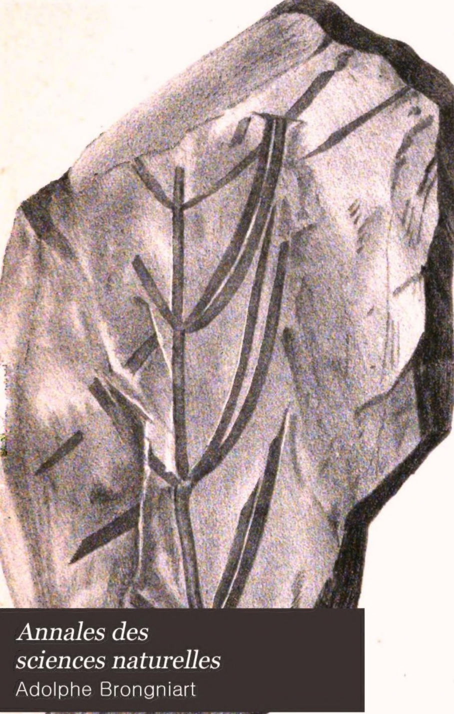
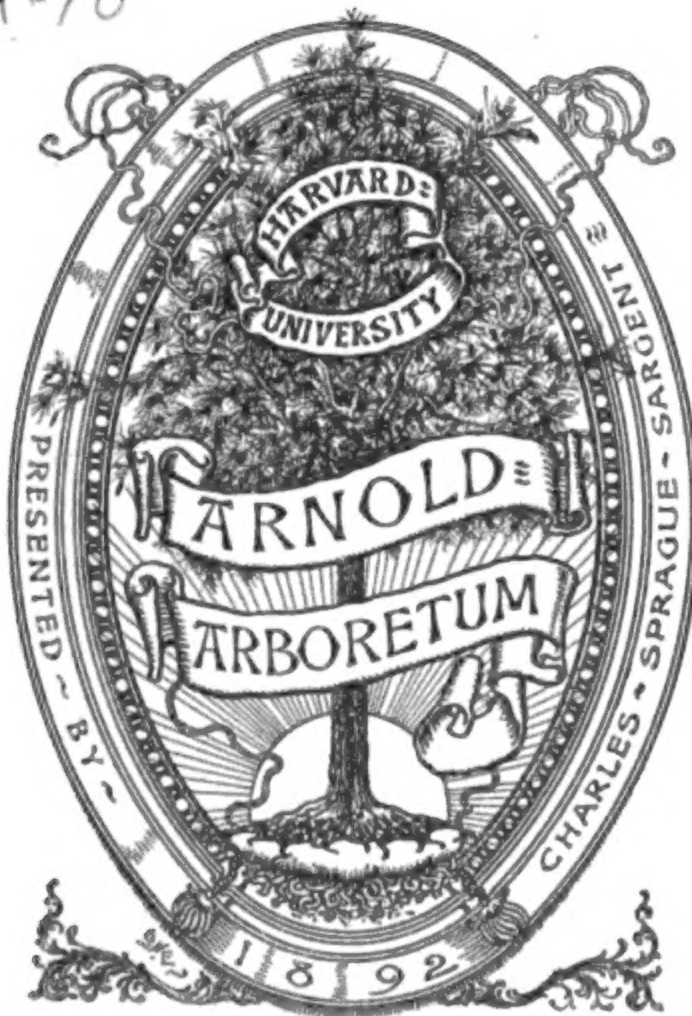


Annales des sciences naturelles

Adolphe Brongniart

Digitized by Google


HARVARD
UNIVERSITY
ARNOLD
ARBORETUM
PRESENTED - BY - CHARLES - SPRAGUE - SARGENT
1892

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

IMPRIMERIE DE C. THUAU,
rue du Cloître-S.-Benoît, n° 4.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES,

PAR

MM. AUDOUIN, AD. BRONGNIART ET DUMAS,

COMPRENANT

LA PHYSIOLOGIE ANIMALE ET VÉGÉTALE, L'ANATOMIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES, LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE, LA MINÉRALOGIE ET LA GÉOLOGIE.

TOME QUINZIÈME,

ACCOMPAGNÉ DE PLANCHES.

PARIS.

CROCHARD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

CLOITRE SAINT-BENOIT, N° 16,

ET RUE DE SORBONNE, N° 3.

1828.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

RÉSUMÉ *des Recherches sur les Animaux sans vertèbres, faites aux îles Chausey;*

Par MM. AUDOUIN et MILNE EDWARDS.

(Mémoire accompagné d'un atlas de 72 planches, déposé sur le bureau de l'Académie des Sciences, le 29 septembre 1828, et lu dans la séance du 6 octobre.)

LA distinction flatteuse que l'Academie des Sciences a bien voulu accorder cette année à nos recherches anatomiques et physiologiques sur les Crustacés, nous a engagés à mettre la dernière main à nos travaux sur cette classe intéressante d'animaux. Nous nous sommes transportés de nouveau sur les bords de la mer, et nous avons achevé les observations et les expériences qui complètent l'histoire générale de leur organisation; nous aurons l'honneur de soumettre incessamment ces derniers travaux au jugement de l'Académie; mais nous la prions de vouloir bien permettre que nous mettions aujourd'hui sous ses yeux le résumé d'une nouvelle série de recherches que nous avons entreprises, et qui, pour être achevées, demanderont beaucoup de temps, et nécessiteront de nombreux voyages.

Tout en étudiant les Crustacés, nous avions sou-

vent eu occasion d'observer la quantité innombrable d'animaux invertébrés qui peuplent nos côtes, et nous nous étions convaincus que, sous beaucoup de rapports, ils étaient encore très-mal connus.

En effet, la distinction des espèces et leur description sont, pour plusieurs d'entre eux, à peine ébauchées. On ne possède qu'un très-petit nombre d'ouvrages où l'on trouve représentées d'après nature les formes variées, et les couleurs si vives, si bien nuancées et malheureusement si fugaces de ces êtres curieux; encore est-ce à des sources étrangères qu'il faut aller les chercher. Car ces figures ont été faites sur d'autres côtes, quelquefois dans des mers différentes; et il est souvent à craindre, lorsqu'on vient à en faire usage pour la détermination, que les noms auxquels on s'arrête ne soient fautifs ou tout au moins douteux. La connaissance des espèces, qui est une branche si importante de l'histoire naturelle, est donc encore très-arriérée.

Il en est de même de la science de l'organisation. Des milliers de Zoophytes, qui vivent sur nos côtes et tout près de nous, n'ont pour la plupart été étudiés qu'après un séjour plus ou moins long dans l'alcool; et si quelques anatomistes ont su en tirer un très-grand parti, toujours est-il vrai que dans bien des cas le scalpel n'a pu dévoiler leurs fonctions, et qu'il n'a rien appris sur le développement, sur les habitudes, sur les mœurs, sur le mode de reproduction, de ces êtres curieux. D'ailleurs on n'ignore pas que les dissections les plus fines n'ont point éclairci l'organisation anomale des Théthyes, des Alcyons, et d'autres Zoophytes non moins singuliers, qui certainement vivent

d'une vie tout animale, mais auxquels on serait tenté de refuser l'animalité, parce qu'on ne distingue en eux aucun organe qui puisse la caractériser.

Ajoutons enfin qu'il existe un très-grand nombre d'animaux, tels que la plupart des Polypes, qui, disparaissant ou devenant méconnaissables dans l'esprit-de-vin, exigent plus impérieusement encore qu'on les observe à l'état de vie. Et cependant ce sont ces êtres si inférieurs dans l'échelle qu'il importe peut-être plus de le connaître; ils soulèvent des questions ardues qu'on voudrait pouvoir résoudre; en eux commence le mouvement et la vie, et la simplicité de leur structure répond à la simplicité de leurs fonctions.

On ne saurait donc nier, sous le triple rapport de la Zoologie, de l'Anatomie et de la Physiologie, la grande utilité des travaux faits sur les animaux vivans; et pour les exécuter, il n'est pas nécessaire d'entreprendre des voyages lointains, toujours trop rapides, et généralement trop remplis par la récolte des richesses qui se présentent, pour qu'on puisse se livrer, sans dérangement et sans distraction, à des investigations minutieuses, spéciales, et qui doivent être long-temps suivies. Un séjour sur certains points de nos côtes est plus favorable à ce genre de recherches. Plus maître de son temps, on peut alors choisir les localités convenables, y demeurer davantage, et ne négliger aucune des circonstance propres à faciliter les travaux, aucune des précautions qui en garantissent l'exactitude.

Persuadés qu'une exploration de ce genre pourrait nous procurer des matériaux précieux pour l'histoire naturelle des animaux sans vertèbres, et nous fournir des faits importans sur leur organisation nous nous sommes décidés à entreprendre, autant que nous le permettront les circon-

stances, un voyage annuel sur les divers points de nos côtes ou sur nos îles les moins connues, et les plus riches en productions marines. Cette année, nous nous sommes dirigés vers le petit groupe des îles Chausey, situées vis-à-vis Granville dans le département de la Manche.

Plusieurs circonstances ont décidé ce choix. Ces îles, ou plutôt ces écueils, au nombre de cinquante-trois, offrent une grande superficie de côtes abondamment pourvues d'animaux ; elles sont toutes inhabitées, à l'exception d'une seule, où viennent, à une certaine époque, quelques ouvriers qui y exploitent du granite; enfin, la seule chaumière qui s'y trouve et qu'on nous permit d'occuper en partie, est assez voisine de la mer pour que l'eau vienne presque la baigner. Nous pûmes par conséquent avoir en quantité convenable des matériaux pour notre travail ; nous n'eûmes pas à craindre que la curiosité vînt mettre obstacle à la réussite de nos expériences, et il nous fut facile d'établir en plein air et sur le rivage, de grandes cuves et des espèces de viviers de diverses dimensions, où nous plaçâmes, dans une eau toujours courante, les animaux que nous nous proposions d'examiner.

Favorisés par ces circonstances et à l'aide de ces précautions, il nous a été possible, non-seulement de conserver nos animaux à l'état de vie, mais encore d'observer leurs habitudes, leurs fonctions, leur développement: et ce sont les principaux résultats de ces observations que nous allons avoir l'honneur de faire connaître à l'Académie.

Les belles recherches de M. Savigny sur les Ascidies composées nous avaient fait désirer vivement d'avoir l'occasion d'examiner à l'état de vie ces animaux singuliers.

Les rochers des îles Chausey en sont couverts ; aussi leur étude a-t-elle d'abord fixé notre attention, et les difficultés qu'elle nous a souvent présentées nous ont appris à apprécier encore davantage les travaux du naturaliste que nous venons de citer.

Les espèces nombreuses d'Ascidies composées que nous avons trouvées à Chausey sont presque toutes nouvelles, et plusieurs ne peuvent se rapporter à aucun des genres de M. Savigny, tels qu'il les a caractérisés. Nous pourrions donc nous croire autorisés à les regarder comme des types de genres nouveaux ; mais nous pensons qu'il y aura moins d'inconvénient à modifier légèrement les caractères de ceux déjà existans, car la multiplicité des noms et des divisions nuit toujours aux progrès de la science.

Dans cette analyse succincte, l'espace nous manque pour rapporter toutes les particularités que nous a fournies l'étude anatomique de ces animaux agrégés, ou même pour indiquer les caractères propres à les faire distinguer. Les planches que nous mettons sous les yeux de l'Académie peuvent suffire en partie à cette lacune, et, dans une des prochaines séances, nous lui présenterons le Mémoire où seront consignés tous ces détails. Nous dirons seulement que parmi celles de nos Ascidies composées, dont la structure est la plus simple, il en est qui, au lieu d'être unies entre elles par une substance plus ou moins gélatineuse, sont logées dans des cellules, encroûtées par du carbonate de chaux, fait dont nous verrons plus tard l'importance.

Pendant que nous étions occupés à étudier nos Ascidies composées, sous le double rapport de la Zoologie et de

l'Anatomie, les circonstances favorables où nous étions placés à Chausey nous ont permis d'examiner aussi un des points les plus curieux de la physiologie de ces animaux.

Dans l'état actuel de la science, il est bien difficile de concevoir comment se propagent au loin les divers animaux qui, fixés pour toujours sur un rocher ou tout autre corps, semblent ne pouvoir perpétuer leur espèce que dans le point même où ils sont adhérens. Les observations que nous avons faites sur la génération et le développement des Ascidies composées nous paraissent de nature à jeter beaucoup de lumière sur cette question. En effet, à l'aide de l'excellent microscope que M. Amici a bien voulu laisser en notre possession, nous avons constaté que, lors de la naissance, ces petits êtres diffèrent totalement de ce qu'ils deviennent plus tard. A l'état adulte, un grand nombre d'individus sont réunis plus ou moins intimement, et forment une seule masse, fixée d'une manière immobile à quelque corps sous-marin; disposition qui leur a valu le nom d'animaux composés. A leur naissance, au contraire, ils ne forment point partie de l'agrégat auquel appartient leur mère, et ne sont pas unis entre eux. Chaque individu est solitaire et parfaitement libre; mais, chose bien plus remarquable encore, ils sont alors doués de la faculté de se déplacer, nagent avec rapidité à l'aide des mouvemens ondulatoires qu'ils impriment à une longue queue dont ils sont pourvus, et paraissent se diriger de manière à éviter les obstacles qui s'opposent à leur passage. Souvent on les voit s'arrêter sur les parois du vase qui les renferme, puis recommencer leur course comme s'ils cherchaient un

point convenable pour y établir leur demeure. Enfin, après avoir joui de la faculté de changer ainsi de place pendant environ deux jours, ils se fixent et deviennent complètement immobiles; car, si on les détache alors, ils restent privés de mouvement.

C'est ainsi que les jeunes Ascidies composés peuvent aller chercher un lieu favorable à leur développement. La plupart paraissent se réunir à la masse d'où elles proviennent; mais d'autres vont se fixer au loin pour fonder de nouvelles colonies, et propager leur espèce dans des localités différentes.

Chacun sentira combien la découverte de ce fait est de nature à nous éclairer sur l'histoire, non-seulement des Ascidies composées, mais aussi d'une foule d'autres animaux qui, à l'état adulte, sont fixés d'une manière immobile sur quelque corps étranger.

Ces différences dans la manière de vivre des Ascidies *composées*, aux diverses époques de leur existence, sont accompagnées de différences non moins grandes dans leur forme extérieure et dans leur organisation. Le jeune animal qui vient de naître ne ressemble en rien à ce qu'il deviendra plus tard. Sa forme est régulière et symétrique; son corps est arrondi ou ovalaire; on distingue en avant trois éminences qui paraissent percées d'autant d'ouvertures, et on voit en arrière une queue effilée dont la longueur varie suivant les espèces. Même avant que de se fixer, il commence déjà à changer de forme; mais c'est après qu'il est devenu immobile que ses métamorphoses sont les plus remarquables; sa longue queue disparaît plus ou moins complètement; son corps se déforme; l'*abdomen* devient distinct du thorax, et enfin ce n'est

que lorsqu'il a acquis une taille assez grande que son ovaire commence à se montrer. Nos planches pourront donner une idée de ces changemens successifs.

Les animaux connus sous le nom de Flustres nous ont paru également mériter de fixer notre attention. De Jussieu, Ellis, Cavolini et Spallanzani avaient déjà étudié ces polypes singuliers, mais en les observant seulement lorsqu'ils sortent en partie de leurs cellules pour étendre leurs longs tentacules, et sans chercher à connaître leur structure intérieure à l'aide de la dissection. D'après cet examen superficiel, on avait été conduit à regarder les Flustres comme des Polypes très-simples et semblables aux Hydres, c'est-à-dire, ayant pour organe unique une couronne de tentacules surmontant une cavité digestive creusée dans leur parenchyme, et communiquant au dehors par une seule ouverture qui aurait servi en même temps de bouche et d'anus. Depuis l'époque où ces naturalistes célèbres firent ces observations, on n'avait point acquis de nouvelles connaissances sur l'organisation des Flustres; aussi, dans les ouvrages les plus récens et les plus justement estimés, range-t-on ces animaux parmi les Polypes les plus simples, après les Hydres et les Sertulaires. Mais cette place est assez éloignée de celle que les Flustres devraient occuper dans la série des animaux sans vertèbres; car l'anatomie de ces êtres presque microscopiques nous a fait voir que leur structure est bien plus compliquée qu'on ne l'avait pensé. En effet, on pourrait la comparer à celle des Ascidies composées; car, dans les Flustres ainsi que dans ces animaux, on trouve une grande cavité communiquant au dehors par une ouverture garnie de tentacules plus

ou moins développés, un œsophage faisant suite à cette première poche, un estomac, un intestin recourbé sur lui-même, et venant s'ouvrir sur les côtés de la première cavité, enfin un ovaire fixe à l'anse que forme l'intestin. Mais on observe chez les Flustres des filamens déliés, fixés en grand nombre autour du commencement du tube digestif, et rien de semblable n'existe dans les Ascidies.

Lorsque nous reviendrons sur ce sujet, nous ferons connaître la structure de ces divers organes; nous décrirons les mouvemens que nous y avons observés, et nous parlerons des œufs de ces petits animaux; mais, pour le moment, nous nous bornerons à renvoyer aux planches qui accompagnent ce travail; car elles suffisent pour faire connaître les points les plus importans de l'anatomie des Flustres.

En comparant entre eux, comme nous l'avons fait, *les divers* Ascidies composés et les Flustres dont on a fait des Polypes, on verra qu'ils appartiennent à une même série, et que le passage des uns aux autres est bien moins brusque que dans beaucoup de grandes familles très-naturelles; mais ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans tous ces détails. (1)

L'organisation qui est propre aux Ascidies composées

(1) A l'occasion de ce passage sur les Flustres et après que nous eûmes terminé la lecture de ce résumé de nos recherches, un des membres de l'Académie (M. Ducrotay de Blainville), fit l'observation suivante : « A la suite du mémoire de MM. Milne Edwards et Audouin, M. de Blainville annonce qu'ayant eu l'occasion de vérifier une observation verbale de MM. Desmarest et Lesueur sur les eschares, il s'était non-seulement assuré que la double ouverture des loges qu'ils lui avaient indiquée avait lieu, mais qu'il avait reconnu en outre que l'organisation des animaux qui les habitent est beaucoup plus complexe qu'on ne le

et aux Flustres se retrouve aussi, mais avec quelques modifications, dans certains Polypes nus. Nous avons constaté que dans plusieurs Vorticelles il existe, au fond d'une première cavité, un canal intestinal recourbé sur lui-même, et communiquant au dehors par deux ouvertures; mais ici il n'y a plus d'ovaire séparé du tube digestif, et ce que nous avons été conduits à regarder comme l'analogue de cet organe n'est qu'un renflement de l'intestin, dans lequel on aperçoit un mouvement semblable à celui que nous avons découvert dans l'ovaire des Ascidies composées et des Flustres.

En étendant nos recherches aux autres Polypes marins, soit nus, soit à polypiers, nous avons trouvé que leur structure est toute différente de celle des animaux dont nous venons de parler.

Les uns ne nous ont offert qu'une cavité digestive creusée dans leur épaisseur, ne paraissant pas avoir de parois propres, et ne communiquant au dehors que par une seule ouverture; chez d'autres, au contraire, nous avons reconnu l'existence d'un tube alimentaire à parois membraneuses, communiquant au dehors par son extrémité supérieure, et s'ouvrant inférieurement dans une cavité intérieure où il est comme suspendu, et où l'on voit aussi un certain nombre de filamens plus ou moins contournés, semblables à autant d'intestins, et

croyait, comme il le montrerait dans un Mémoire qu'il lirait à une séance prochaine. » Cette note que M. de Blainville remit sur le bureau de l'Académie dans la séance du 13 octobre, en réclamant son insertion au procès-verbal, et que nous transcrivons *textuellement*, est une confirmation beaucoup plus prompte que nous n'osions l'espérer de la découverte que nous venions de faire connaître avec assez de détails, pour en donner une idée précise et pour nous en garantir la priorité.

liés à la partie inférieure de la cavité digestive. Le premier mode d'organisation se rencontre dans les Sertulaires, dans certaines Vorticelles et dans plusieurs autres Polypes figurés dans notre atlas. Le second que M. Cuvier avait déjà indiqué nous a été offert d'abord par les Alcyons à polypes ou Lobulaires, et se retrouve encore dans les Gorgones, les Pennatules, les Verétilles, les Cornulaires, etc. Enfin la comparaison de cette structure avec celle des Acalèphes fixes fait voir que tous ces animaux constituent une série continue, et qu'ils se dégradent en présentant des modifications à peu près semblables à celles que nous avons signalées en étudiant les Ascidies, les Flustres, etc.

Des êtres que la plupart des auteurs rangent également parmi les polypes, mais dont l'organisation est toute différente, les Eponges, se trouvent aussi en grande abondance aux îles Chausey. Nous en avons étudié attentivement la structure au moyen du microscope, et en même temps que nous avons vérifié l'exactitude de plusieurs observations intéressantes de M. Grant, nous avons acquis des données nouvelles dont on sentira l'utilité pour la classification de ces corps, auxquels on peut à peine donner le nom d'animaux.

Le genre Alcyon renfermait autrefois les Ascidies composées, les Lobulaires et une foule d'autres êtres qui n'avaient de commun qu'une consistance plus ou moins charnue et des formes mal déterminées. M. Savigny a étudié avec un soin minutieux la structure d'un grand nombre de ces animaux, et les a retirés du genre Alcyon; mais il en reste encore plusieurs qui ont conservé ce nom, et sur l'organisation desquels nous avons pres-

que tout à apprendre. Nos recherches sur ce sujet feront voir que, dans quelques cas au moins, il n'existe pas plus de Polypes ou d'animaux semblables dans ces masses que dans les Eponges, et que les fonctions qu'ils exécutent sont du même ordre.

Des corps très-singuliers que nous avons trouvés fixés sur les rochers à des profondeurs assez grandes, et dont toute la surface est recouverte d'une croûte siliceuse épaisse, doivent aussi être rangés dans la famille des Spongiaires. Leur tissu se compose de spicules de silice cristallisée dont la forme varie suivant les espèces, et d'une substances organique qui ne paraît être qu'un amas confus de globules d'une petitesse extrême. La forme des élémens qui constituent la croûte extérieure varie aussi; tantôt ce sont des spicules, d'autres fois des grains ovoïdes de matière siliceuse. Enfin, dans la plupart des espèces, cette croûte présente des ouvertures de deux ordres, en communication avec les canaux ou lacunes intérieures; les unes, petites, servent à l'entrée de l'eau; les autres, d'un diamètre beaucoup plûs considérable, ne livrent passage qu'aux courans qui sortent de la masse. Ces productions, qui tiennent à la fois de la nature organique et inerte, nous paraissent devoir constituer un genre nouveau, voisin des Éponges. Nous y reviendrons lorsque nous exposerons avec plus de détail nos observations sur ces corps.

Plusieurs naturalistes habiles ont cherché à constater si les Éponges sont douées ou non de la faculté de se contracter, mais les résultats de leurs observations sont contradictoires. En étudiant les Eponges proprement dites, nous n'avons rien aperçu qui puisse justifier l'opinion de ceux qui regardent ces masses à peine animées,

comme étant douées de contractilité. Au contraire, nous avons reconnu que les observations de M. Grant étaient parfaitement exactes. Néanmoins Marsigli et Ellis ont peut-être réellement vu les mouvemens qu'ils attribuent aux oscules des éponges, mais seulement dans un genre voisin, celui des Théties et non dans les Éponges elles-mêmes. En effet, dans ces corps singuliers dont le noyau est siliceux, et dont la structure se rapproche de celle des productions semi-spongiformes, semi-siliceuses dont nous venons de parler, il existe aussi à la surface des ouvertures servant à l'entrée et à la sortie de l'eau. Lorsque la Thétie est placée dans un vase rempli d'eau de mer qui se renouvelle continuellement, et qu'on la laisse pendant long-temps parfaitement tranquille, on voit distinctement toutes ces ouvertures qui sont béantes, et on aperçoit les courans qui les traversent. Mais si l'on irrite l'animal ou qu'on le retire de l'eau pendant un instant, les courans se ralentissent ou s'arrêtent, et les oscules, en se contractant d'une manière lente et presque insensible finissent par se fermer presque complètement.

Dans notre voyage nous n'avons pas négligé l'étude des Acalèphes libres; dans une de nos planches on voit les détails de l'organisation du Béroé, animal voisin des Méduses, mais dont la cavité vasculo-digestive est pourvue de deux ouvertures, disposition dont nous ne connaissons aucun exemple dans cet ordre de zoophytes.

Les Acalèphes fixes nous ont offert plusieurs espèces nouvelles ou mal connues. Il en a été de même pour les genres Planaire, Siponcle, Holothurie, etc. Enfin l'étude des Mollusques, des Annelides, et surtout des Crustacés

microscopiques de Chausey nous a fourni des résultats qui mériteront de fixer l'attention ; mais les bornes étroites de ce résumé ne nous permettent pas de nous y arrêter pour le moment.

D'après ce court exposé de nos recherches sur les divers animaux marins dont se compose la classe des Polypes, on voit que leur organisation présente les différences les plus grandes, différences que nous rapportons à quatre types, et que l'on pourrait prendre pour base d'autant de familles naturelles. L'une de ces divisions comprendrait les Éponges, les Théties et tous les corps qui semblent jouir d'un premier degré d'animalité sans présenter cependant de traces d'animaux, en un mot tous les Spongiaires. La seconde famille serait formée par les Polypes fixes soit nus, soit à polypiers, dont la cavité digestive a la forme d'un cul-de-sac creusé dans la substance même de leur corps ; c'est-à-dire, les Hydres, les Sertulaires, plusieurs Vorticelles, etc. Notre troisième division renfermerait les Polypes dont le corps est creusé d'une cavité au milieu de laquelle est suspendu un canal digestif membraneux, communiquant au dehors par une seule ouverture, et portant à son extrémité inférieure des appendices ayant la forme de petits intestins et paraissant remplir les fonctions d'ovaires. On y rangerait les Alcyons à polypes ou Lobulaires, les Gorgones, les Pennatules, les Vérétilles, les Cornulaires, etc. Enfin notre quatrième famille renfermerait les Flustres, et les autres polypes dont le canal digestif communique au dehors par deux ouvertures distinctes, et dont l'organisition se rapproche de celle des Ascidies composees.

Dans les Mémoires que nous aurons bientôt l'honneur

de présenter à l'Académie, nous traiterons successivement de chacune de ces familles, et nous ferons connaître tous les détailssur lesquels repose cet essai des classifications (1).

MÉMOIRE *sur la constitution géognostique du bassin et des environs de Narbonne ;*

Par M. TOURNAL fils, Pharmacien.

(Présenté à l'Académie royale des Sciences.)

Au moment où l'on agite plus que jamais la question de savoir si les derniers dépôts qui ont recouvert la surface du globe ont été ou non déposés universellement avec les mêmes caractères et par les mêmes causes, j'ai cru que la description détaillée d'un bassin du midi de la France pourrait offrir quelque intérêt, et répandre quelque lumière sur des questions qui, tous les jours, semblent se compliquer.

Personne n'a encore nié qu'il existât un grand rapport dans les différens systèmes de couches composant les terrains de sédiment supérieurs les plus éloignés, du moins dans notre continent; et les travaux de plusieurs Géologues n'ont, depuis quelque temps, d'autre but, que de faire la Géognosie comparée du nord et du midi de la France. Nous devons à ces recherches une foule de descriptions du plus grand mérite; et il est résulté, de tous ces travaux, que les terrains postérieurs à la craie

(1) Depuis la lecture de ce Mémoire nous avons appris que M. Grant s'était également occupé de recherches sur les Flustres et que sur plusieurs points ses observations coïncidaient parfaitement avec les nôtres Nous ferons connaître ce travail dans le Mémoire où nous traiterons avec tous les développemens convenables de l'organisation de ces animaux.

ont, dans plusieurs localités, les mêmes caractères : mais il ne me paraît nullement prouvé que les différens systèmes qui les composent, aient été déposés simultanément et universellement. Quelques idées théoriques, que je me hasarde de soumettre à votre jugement, feront mieux comprendre mon opinion à cet égard (1).

Sans vouloir donner la préférence à une théorie plutôt qu'à une autre, ni expliquer si la mer a successivement diminué de niveau, ou bien, si des catastrophes l'ont amenée là où nous trouvons les traces irrécusables de son séjour primitif, il me paraît que tous les bassins ont été primitivement des caspiennes plus ou moins grandes, suivant les localités.

Ce fait admis, il me paraît prouvé que suivant qu'il sera arrivé, dans tel ou tel bassin, des alluvions entraînées par les eaux douces, il se sera formé, dans le sein même des eaux salées, des terrains d'eau douce, et que, plus les alluvions auront été fortes, plus les formations d'eau douce auront dû se développer. Au contraire, là où les alluvions étaient peu fréquentes, les terrains marins auront pris plus de développement. De ces deux causes sera résultée l'alternance des formations marines et d'eau douce, qui fait le caractère des terrains de sédiment supérieur (2).

(1) Croyant la théorie que je vais émettre tout-à-fait nouvelle, beaucoup trop dépourvue de preuves, et peu confiant dans mes travaux, j'envoyai à M. Marcel de Serres, qui m'honore de son amitié, une analyse détaillée des idées qui en font la base. A ma grande satisfaction, il me répondit que M. Constant Prévost et lui avaient déjà émis la même opinion. Les travaux des deux géologues que je viens de citer ne devant pas être entièrement semblables aux miens, j'ai cru devoir exposer sommairement quelle était ma manière de voir.

(2) Les coquilles pélagiques que l'on trouve au milieu des terrains

Si l'on suppose maintenant, et l'examen des faits paraît le confirmer, qu'il soit arrivé dans différens points d'un même bassin plusieurs grands fleuves, et que les alluvions que l'un d'entre eux laissait déposer, aient alterné un grand nombre de fois avec les formations marines, que les alluvions déposées par les autres aient pris un développement beaucoup plus grand, on verra que les formations que l'on considérait comme premier et deuxième terrain marin, premier et deuxième terrain d'eau douce, ont pu se déposer simultanément, et peuvent alterner entre elles.

Il est difficile de ne pas voir là la manière dont se sont déposés tous les terrains tertiaires. Le bassin de Narbonne en offre des applications remarquables, que je me propose de développer dans la suite de ce Mémoire. Mais, comme ces mers avaient entre elles peu de communication, et que les causes agissantes variaient à chaque localité, ainsi que leur température et leur degré de salaison, leurs caractères ne peuvent être constans et moins encore universels. Nous ne devons donc pas être surpris de voir les terrains de sédiment supérieur varier à chaque localité, puisqu'ils n'ont pas été déposés par une cause unique et générale.

Tous les Géologues qui ont fait des terrains tertiaires une étude spéciale, savent combien ces terrains sont compliqués, combien les formations qui les composent sont diversifiées et difficiles à circonscrire, surtout lors-

d'eau douce et leur parfaite conservation, comme aussi les coquilles fluviatiles que l'on trouve au milieu des formations marines, en sont la preuve la plus évidente.

que plusieurs termes de la série géognostique, étant peu développés, viennent à se rencontrer et à se confondre : il n'est pas inutile de faire remarquer que c'est dans de pareils accidens, que l'on observe le plus fréquemment un mélange de coquilles pélagiques et fluviatiles; c'est en effet ce que fait pressentir la théorie. Cependant, comme tous ces terrains ont été déposés dans le même liquide, et que des alluvions d'eau douce sont venues presque partout recouvrir les formations marines, il n'est pas étonnant qu'on leur trouve de l'analogie.

L'identité ou la non identité de composition des bassins tertiaires provient donc, d'après moi, si elle est parfaite (ce qui est rare ou ce qui n'existe pas), de ce que les bassins étaient contigus et soumis aux mêmes causes; si leur composition est analogue, cela dépend de ce que les bassins étaient voisins et également soumis à ces mêmes causes (alluvions); si, au contraire, elle est dissemblable, cela provient de ce qu'ils sont éloignés et que les alluvions ont augmenté la série des terrains dans l'un, tandis qu'elles ont été nulles ou presque nulles dans l'autre. Enfin, l'observation comparée de leur grandeur et de leur plus ou moins grande élévation, jointe à quelques autres causes de pure localité, suffira pour donner la théorie de la bizarrerie des terrains qui nous occupent. Au reste, tous ces faits ne seraient qu'un développement de cette loi : *Plus les formations sont anciennes, plus elles paraissent avoir été déposées par des conditions semblables, et plus elles offrent de l'analogie partout où on les a observées;* et vice versà, *plus elles sont nouvelles, plus elles varient d'un lieu à un autre.*

Les volcans qui agissaient pendant que le deuxième

terrain d'eau douce se déposait (1) pourraient bien, par leurs commotions qui devaient se faire ressentir à de grandes distances, avoir bouleversé quelques couches des environs de Narbonne. Nous reviendrons d'ailleurs sur ces causes, qui méritent la plus grande attention.

Tous les terrains de sédiment supérieur de nos environs, comme en général tous ceux du midi de la France, paraissent s'être déposés assez rapidement, ou du moins les espèces fossiles que l'on trouve dans ces terrains, n'ont nullement été changées dans leur type, et se sont conservées avec les mêmes caractères pendant l'espace de temps nécessaire, pour que tout un système de terrain se déposât : quelques espèces se retrouvent même indifféremment dans les deux terrains marins et dans le terrain d'eau douce intermédiaire (2) ; ce qui sert encore mieux à prouver qu'ils ont été déposés à des époques très-rapprochées, c'est que souvent, tous les termes de la série géognostique d'une même formation alternent, et que ce

(1) On voit, dans les environs de Pézenas des coulées immenses provenant des volcans voisins, alterner avec les couches du système supérieur du deuxième terrain d'eau douce.

(2) Le terrain marin inférieur, par exemple (1), offre : l'*Ostrea crassissima*, l'*Ostrea longirostris*, l'*Ostrea virginica*, les Lutraires, les Balanes, etc., etc., avec les mêmes caractères dans tous les différens systèmes de ce terrain. Les mêmes espèces de plantes se trouvent aussi dans les marnes et les gypses qui forment le système moyen et inférieur du deuxième terrain d'eau douce (marnes calcaires endurcies fissiles d'Armissan, gypses marneux de Malvezi).

(1) Je me suis servi et je me sers encore ici des divisions établies par MM. Cuvier et Brongniart, bien qu'elles ne paraissent pas s'appliquer exactement au terrain que je décris.

phénomène s'observe dans les couches supérieures et inférieures.

Avant de finir la partie théorique de ce Mémoire, je dois dire un mot du gisement des mammifères fossiles que renferment les terrains tertiaires du nord et du midi de la France. Ces espèces sont-elles mortes plus tard dans le Midi, en raison de la différence qui existe dans la température, comme le pense un Géologue distingué; ou bien, si elles vivaient à la même époque, le terrain marin supérieur se déposait-il à Montpellier, par exemple, lorsque la formation gypseuse d'eau douce se déposait à Paris, puisque ces terrains renferment les mêmes espèces? C'est là mon opinion; car, une différence si faible de température entre les deux climats pouvait bien permettre à ces mammifères terrestres de vivre à la même époque. D'ailleurs, cette manière d'expliquer la présence des mêmes fossiles dans des formations regardées jusqu'ici comme de date différente, rentre parfaitement dans la théorie que j'ai indiquée pour la formation des terrains tertiaires.

Il me paraît, d'après ce que je viens de dire, que les terrains de sédiment supérieur n'étant composés que de formations d'eaux douces et marines alternant entre elles un plus ou moins grand nombre de fois, et que ce nombre d'alternances n'ayant rien de général, les divisions établies pour un bassin comme celui de Paris, ne sauraient convenir à l'universalité des terrains.

Voici celles que je propose :

1° Terrains d'eau douce déposés dans le bassin de l'ancienne mer.
2° Terrains marins déposés dans le bassin de l'ancienne mer (1).

(1) Les nombreuses alternances de ces deux terrains, pouvant don

Formations produites après la retraite ou l'évaporation des eaux de l'ancienne mer.

1° Terrains d'eau douce supérieurs.

2° Terrains d'alluvion { 1° Ancien (*Diluvium*). 2° Moderne (*Alluvium*).

L'identité des fossiles me paraît seule capable de faire connaître l'âge relatif et l'identité des dépôts ; et même encore, il faut bien l'avouer, ce guide trompe souvent, car non-seulement les mêmes genres, mais les mêmes espèces se rencontrent dans des formations d'une date géologique très-éloignée. Bien loin que les caractères tirés de la superposition et de la nature minéralogique des roches puisse être de quelque secours, ils feront regarder, comme de même date, des dépôts tout-à-fait différens. Je suis si convaincu de l'importance des fossiles, et des causes d'erreur auxquelles peuvent donner lieu les caractères tirés de la superposition et de la nature oryctognostique des roches, que si l'argile plastique et les lignites d'un bassin éloigné renfermaient les mêmes espèces de mammifères fossiles que les terrains d'alluvion ancien et les cavernes à ossemens du midi de

ner lieu dans le même bassin à trois ou quatre dépôts marins et à plusieurs terrains d'eau douce, les divisions adoptées jusqu'ici ne me semblent pas suffisantes, et les conclusions que l'on en avait déduites peu fondées, d'autant mieux que ce que l'on considère dans un bassin comme deuxième terrain marin, sera regardé dans un autre comme le premier, parce qu'on ne rencontrera pas de formation marine au-dessous, et cependant ils auront été déposés à la même époque. Les fossiles ne pouvant servir, comme on le sait, à caractériser des formations éloignées, la difficulté augmente encore, et les méprises sont par cela même plus fréquentes.

la France, je n'hésiterais pas à penser que ces deux termes extrêmes de la série des terrains tertiaires ont été déposés à la même époque. Un pareil ordre de choses n'a point encore été observé; mais la théorie peut le faire pressentir : et il est infiniment probable que, puisque les mammifères terrestres et certains mollusques se rencontrent à Paris et dans un grand nombre de localités du S.-O. de la France, dans le premier terrain marin et dans le terrain d'eau douce intermédiaire, tandis qu'il faut remonter aux terrains marins supérieurs et aux terrains de transport anciens pour rencontrer ces mêmes espèces dans le midi de la France; il est infiniment probable, dis-je, que ces terrains ont été déposés à la même époque. S'il était besoin de preuves pour un fait, que l'exposé simple d'une théorie force à admettre, je dirais que les calcaires d'eau douce supérieurs que l'on croyait bien postérieurs au calcaire grossier, existaient cependant quelque part avant lui, sinon dans le même bassin, du moins dans quelque localité voisine, puisque M. de Christol a observé des galets de calcaire d'eau douce supérieur empâtés dans le calcaire grossier. Ce seul fait prouve assez combien est grande l'inconstance des phénomènes géologiques des terrains tertiaires.

Je n'ajoute pas plus d'importance à cette opinion qu'elle n'en mérite; mais j'ai cru qu'à une époque riche en découvertes positives, on pouvait, avec quelque chance de succès, hasarder une théorie, et se diriger vers un but, qui jusqu'ici nous a échappé.

Fidèle à la classification que j'ai indiquée, je parlerai d'abord des terrains d'eau douce et des terrains marins déposés dans le bassin de l'ancienne mer; je décrirai

ensuite les terrains formés après la disparition des eaux salées ; et je terminerai par un tableau, où seront indiquées toutes nos formations tertiaires dans leur ordre relatif de superposition et d'ancienneté. Mais, comme le bassin de Narbonne proprement dit n'offre que très-peu d'étendue, que les différentes formations qui le composent sont très-peu développées, et que plusieurs termes de la série géognostique manquent même entièrement, je serai obligé, afin de présenter mon travail sur un cadre beaucoup plus étendu, et de lui donner toute la perfection possible, de décrire plusieurs terrains des bassins environnans, et de comparer leur degré d'ancienneté relative avec nos formations. Bien certainement mon Mémoire ne sera pas exempt de fautes; de nouvelles recherches me mettront à même d'y apporter quelques changemens ; mais j'ose me flatter que les grandes coupes y seront assez bien observées, et que, à part quelques erreurs de détail inévitables au reste dans un premier Mémoire sur la Constitution géognostique d'un bassin tertiaire, les grandes divisions systématiques y seront assez bien développées. Si l'on veut bien faire attention que nos terrains sont extrêmement diversifiés et morcelés, que la craie manque entièrement, que les coupes naturelles et artificielles y sont d'une rareté extrême, et qu'aucune observation antérieure n'avait été faite, on m'excusera des inexactitudes qui peuvent bien m'avoir échappé. Occupé sans relâche à étudier le pays que j'habite, je me trouverai heureux, si, par mes recherches, j'ai pu signaler quelque fait nouveau, et attirer l'attention des géologues sur les environs de Narbonne, déjà célèbres par leurs richesses botaniques.

Limites du bassin de Narbonne, énumération et caractères des terrains qui en constituent le sol.

Les montagnes secondaires de la Clape formées de calcaire-lias, de calcaire jurassique, et de grès secondaire à lignites, bornent le bassin de Narbonne au Sud-Est, et le séparent de la mer. Des montagnes également secondaires et qui se lient avec les Corbières, le bornent au Sud-Ouest : au Nord-Ouest, ce bassin est limité par les formations secondaires de Bize, qui se rattachent aux formations de transition de la Montagne noire. Les formations tertiaires de Nissan, le bornent au Nord-Est.

J'aurais pu prendre pour bornes Nord-Est du bassin de Narbonne, d'autres montagnes que celles de Nissan, puisqu'elles sont beaucoup plus nouvelles que celles qui circonscrivent ce bassin. Mais cette limite suffit parfaitement; et, en la prenant un peu plus éloignée, j'aurais inévitablement jeté de la confusion dans mon tableau des formations tertiaires, puisque le bassin de Béziers vient immédiatement après, et que ce bassin paraît avoir été comblé par des circonstances indépendantes de celles qui ont comblé le bassin de Narbonne. En effet, à Béziers, ce sont les formations marines qui dominent: tout indique que la mer y a séjourné long-temps et avec calme; que les alluvions étaient extrêmement rares, et que des causes que l'on pourrait prévoir ont seules fait varier la nature minéralogique de cet immense dépôt marin. Dans le bassin de Narbonne, au contraire, ce sont les formations d'eau douce qui prédominent: tout y annonce des alluvions immenses. Le bassin de Narbonne étant

bien circonscrit, voyons quels sont les matériaux qui se sont déposés dans ce vaste golfe, dont les côtes peu élevées étaient presque entièrement formées de calcaire jurassique et de grès vert. Je commence par les plus anciens.

Premier terrain d'eau douce.

La série des dépôts tertiaires commence par un grand dépôt d'eau douce, caractérisé par des combustibles fossiles exploités comme mine de houille, renfermant une infinité de coquilles fossiles, qui ne permettent pas de douter que ce dépôt ne se soit effectué dans l'eau douce. Ce genre de terrains a son représentant dans plusieurs points de la France, aux environs de Soissons, à Paris, à Montpellier, dans plusieurs endroits de la Provence, à Saint-Paulet près du Pont-Saint-Esprit, à Cessenon près Béziers, aux environs de Bordeaux, etc. Mais est-il *bien* vrai que les différens systèmes de couches qui, dans toutes ces localités, composent cette formation, se trouvent dans les mêmes rapports de position, et soient de la même date géologique, comme l'assurent plusieurs auteurs ? Je ne le pense pas. Quoi qu'il en soit, je vais décrire avec quelques détails, un de ces terrains qui me paraît extrêmement intéressant : ce sera toujours un fait de plus ; et les lois générales, but de toutes les sciences naturelles, ne se déduisent que de l'ensemble et de l'examen approfondi des faits.

Nous n'avions pas (au moins que je sache) une description des mines de houille de La Caunette (1); éloi-

(1) Entre Saint-Pons et Narbonne, à quatre lieues de chacune de ces deux villes.

gnée de la route des observateurs, cette localité avait été fort peu visitée, peut-être même ne l'avait-elle jamais été. Voici, en commençant par le bas, la succession des couches que j'y ai observées, à l'aide de coupes artificielles pratiquées pour l'extraction du charbon fossile (1).

1° Calcaire blanchâtre, horizontal, pouvant, à cause des fossiles qu'il renferme, être considéré comme faisant partie de la grande formation oolithique.

2° Argile plastique, schisto-bitumineuse, renfermant du fer sulfuré, du fer oxidé compacte, et de la chaux sulfatée limpide (*Gypse sélénite*).

3° Argile endurcie, alternant avec des schistes bitumineux, pénétrée de coquilles d'eau douce, parmi lesquelles dominent les genres *Unio*, *Planorbis*, *Anodonta*, *Lymneus*, *Melanopsis*.

4° Calcaire gris, de peu d'épaisseur, rempli de Planorbes, de Lymnés et de quelques autres coquilles fluviatiles moins abondantes, mais dont on ne peut reconnaître que les genres.

5° Banc de houille (*Lignite*) exploitable, parfois mêlée de coquilles d'eau douce très-déprimées.

6° Argile plastique endurcie, bitumineuse, renfermant une grande quantité de pyrites.

7° Banc de houille exploitable de qualité inférieure, toujours mêlée de coquilles d'eau douce.

8° Schistes argilo-bitumineux, avec coquilles d'eau douce, dont on ne peut reconnaître que les genres.

9° Plusieurs bancs parallèles de schistes calcaréo-bitumineux, peu développés.

10° Grès quarzeux, micacé, bleuâtre, d'environ 1 mètre et demi d'épaisseur.

(1) M. Narbonne, adjoint à la commune de Bize, directeur et propriétaire des mines de houille de La Caunette, qui a bien voulu me communiquer des détails fort intéressans, pense que les houilles de Corbières, d'Ornaison, Tourouzelle, Caraman, etc., ne forment qu'un seul système, et qu'elles sont du même âge que celles de la Caunette. Il me semble cependant qu'elles sont plus anciennes.

11° Pierre calcaire bleuâtre, dépourvue de fossiles, alternant avec des grès quarzeux et quelques petites veines de houille de qualité très-inférieure.

12° Poudingue calcaire à fragmens ovalaires.

13° Grès entièrement analogues à celui cité au n° 10.

14° Argile plastique endurcie, bitumineuse, alternant avec des calcaires marneux et quelques petites veines de houille non exploitable, renfermant toujours des coquilles d'eau douce.

Toutes ces couches sont en stratification concordante, mais interrompue souvent par des failles. On remarque aussi des sinuosités flexueuses, qui indiquent que le liquide qui a laissé déposer ce terrain était extrêmement agité, et que, pendant ou après sa solidification, des commotions violentes sont venues le bouleverser.

Les mines de houille anciennement exploitées à Bize, offrent, à peu de chose près, la même succession de couches et les mêmes fossiles; aussi je n'hésite pas à les ranger dans la même classe.

Il existe fort peu de terrains dans les environs de Narbonne, que l'on puisse rapporter au premier terrain d'eau douce. Cependant les assises inférieures de la formation gypseuse de Malvezi et l'argile bitumineuse de Fleury (près la Clape) me semblent avoir avec lui de très-grands rapports.

Deuxième terrain d'eau douce.

Ce dépôt, qui a la plus grande analogie avec la formation gypseuse de Paris et d'Aix en Provence, a comblé presque entièrement le bassin de Narbonne : nous verrons plus tard que les terrains marins n'occupent en général que le haut des collines.

Quatre principaux systèmes de couches composent cette formation. La plus inférieure, entièrement formée de marnes et de gypses, n'offre presque pas de débris de corps organisés. M. Leufroy y a cependant signalé quelques débris de végétaux indéterminables. Les localités, les plus favorables pour l'étude de ce terrain, sont Malvezi et Védilhan. Il y existe de belles coupes destinées à l'extraction du gypse. Dans la première de ces localités, une coupe artificielle, d'environ 70 pieds, montre cette plâtrière divisée en deux parties par une grande diagonale; l'une en stratification concordante, à strates inclinés de l'Est à l'Ouest, d'un angle d'environ 6 degrés, et l'autre bouleversée de mille manières. Je vais décrire les couches qui les constituent.

1° Argile endurcie bitumineuse, renfermant du soufre concrétionné.

2° Gypse marneux exploitable, se recouvrant, par son exposition à l'air, de soude sulfatée.

3° Argile calcarifère bleue.

4° Marne argileuse feuilletée, grisâtre, avec quelques cristaux de chaux sulfatée lenticulaire.

5° Gypse sélénite marneux, fissile, exploitable.

6° Alternance de marne jaune et de gypse sélénite cristallisé confusément.

7° Argile calcarifère bleue, à fragmens polyédriques, pénétrée de fer sulfuré en décomposition, et se recouvrant, par son exposition à l'air, de fer sulfaté.

8° Marne argileuse jaunâtre, feuilletée, avec quelques cristaux de gypse sélénite.

Toutes les couches de cette formation dégagent par le choc une odeur très-sensible d'hydrogène sulfuré.

La seconde plâtrière de Malvezi et celle de Védilhan que j'ai citée plus haut, n'offrent rien de bien remar-

quable ; seulement à la plâtrière anciennement exploitée à Védilhan, le gypse renferme quelquefois de petits grains de soufre, et est recouvert par un calcaire marin.

Après ce dépôt gypseux, mais dans une localité un peu éloignée, paraît s'être déposée une marne d'eau douce, remarquable surtout par les nombreux débris de plantes qu'elle renferme. On y découvre quelques poissons du genre cyprin, et quelques coquilles bivalves dont il n'est resté que le moule intérieur : ce sont des Syrènes et des Cyclades.

Je me dispenserai de donner la description de ce terrain, parce que vraisemblablement M. Ad. Brongniart la donnera dans son Ouvrage sur les végétaux fossiles. Je me contenterai d'indiquer les principales plantes qu'il a observées dans une suite d'échantillons que je lui ai envoyés, provenant des carrières d'Armissan, petit village à deux lieues de Narbonne, où ce terrain donne lieu à une exploitation de dalles pour le pavage en grand (1).

Il est curieux de voir quelle était la Flore des environs de Narbonne, à une époque où l'homme et les principaux animaux qui l'accompagnent n'avaient pas encore paru sur la terre.

Au-dessus de ce dépôt, qui s'est très-peu développé, vient un troisième système de couches, qui a son représentant dans plusieurs points éloignés du bassin de Narbonne. Je citerai les principales localités où je l'ai observé, en commençant par Armissan, parce que, dans

(1) D'autres échantillons et un examen plus attentif m'ayant fourni des résultats plus précis que ceux indiqués par M. Tournal, d'après une note que je lui avais communiquée anciennement, je donnerai une note sur ce sujet à la fin de ce Mémoire. Ad Brong.

cette localité, il paraît directement recouvrir, par une de ses extrémités, les marnes impressionnées qui, à elles seules, constituent tout le second système.

Le calcaire d'Armissan, qui est blanchâtre, paraît recouvrir immédiatement les assises supérieures du lias, et a été déposé sur une petite colline qui court de l'est à l'ouest, à gauche du village, à côté du chemin. Il se divise en masses schisteuses, parallèles à l'inclinaison des couches, et peut facilement être pris pour le calcaire oolithique. Ses caractères m'avaient d'abord induit en erreur ; mais un examen approfondi fait voir qu'il repose sur les marnes d'eau douce d'Armissan, et qu'il renferme des Planorbes, des Lymnées, des Physes, des Mélanopsides et autres coquilles fluviatiles : on y remarque aussi ces cavités sinueuses remplies de terre, qui caractérisent si bien certains calcaires d'eau douce.

On retrouve le même calcaire à Sigean, au Pech de l'Agnèle, à Ricardelle, Fleury, Salle, Moussan et Celeyran. Dans plusieurs de ces localités, il alterne avec des argiles calcarifères, et passe ainsi au système de couches suivant, qui se trouve d'une simplicité extrême.

Le dépôt d'argile calcarifère rouge, qui constitue le quatrième terme de la grande formation d'eau douce, est si répandu aux environs de Narbonne, qu'on ne saurait creuser un puits sans le connaître. Long-temps j'avais cru qu'il avait été déposé par les eaux salées; mais de nouvelles considérations me font pencher à croire qu'il est le résultat d'alluvions d'eau douce. Il faut cependant l'avouer, il serait difficile de prononcer d'une manière péremptoire.

En effet, ces argiles ne renferment pas de fossiles; elles se lient dans le bas avec les calcaires de la formation d'eau douce, et alternent avec eux; dans les couches supérieures, au contraire, elles se lient avec un dépôt marin, et alternent avec des calcaires pénétrés de coquilles marines. Les exemples de ces argiles sont si nombreux, que je n'éprouve que l'embarras du choix. Je citerai les localités qui me paraissent les plus instructives.

A Malvezi, on les voit recouvrir directement la formation gypseuse, et passer insensiblement de l'une à l'autre dans les couches supérieures. Cette argile se trouve mêlée à des cailloux de quarz roulés, et passe à un véritable poudingue argileux.

En quittant Malvezi, et se dirigeant vers Védilhan et Moussan, on voit les argiles alterner avec des calcaires évidemment d'eau douce, et passer à plusieurs reprises à un grès argileux friable.

Les argiles reparaissent encore à Moussan avec tous leurs caractères, dans un grand développement. Elles forment des collines assez élevées, dont les parties supérieures sont recouvertes par des calcaires d'origine marine, qui alternent avec les argiles.

On les retrouve encore à Lebrettes, à la Coupe, au rech de Beyret, à Celeyran, à Ornaisons, à Cruscades, à Lésignan. Dans cette dernière localité, les couches supérieures renferment de grandes huîtres pressées les unes contre les autres, et parfaitement conservées. L'*Ostrea crassissima* et l'*Ostrea canalis* y sont les plus abondantes.

Les argiles calcarifères rouges sont, dans plusieurs endroits, exploitées pour la poterie commune.

Formation marine.

Dans les environs de Narbonne, un calcaire marin recouvre presque toujours les argiles ou les sables. Nous venons même de voir que souvent il offrait une véritable alternance. Ce calcaire très-peu développé s'observe pourtant à Creissel, où il est exploité comme pierre de taille. Il est caractérisé par de nombreux débris de coquilles marines, dont il n'est resté que les moules intérieurs. Les genres *Pecten*, *Mytilus*, *Turitella*, *Ostrea*, *Balanus*, *Anomia*, *Cardium*, *Pyrula*, *Pectunculus*, *Cytherea*, *Cerithium*, *Natica*, *Arca*, *Venericardia*, y sont les plus abondans. On y remarque aussi des débris de mammifères et de crustacés. A Sainte-Lucie, le calcaire marin a pris un développement beaucoup plus grand. Les genres *Ostrea* et *Balanus* y dominent. On y trouve aussi le genre *Scutella*. Marcorignan offre aussi un calcaire marin quarzeux qui paraît se lier avec celui de Moussan et de Creissel, et avoir été déposé à la même époque géologique. Fleury (*las Bugadelles*) offre aussi une exploitation de calcaire marin tertiaire.

Si la formation marine de Narbonne se trouve ainsi très-simplifiée et ne consiste qu'en un dépôt marin, il n'en est pas de même dans quelques localités voisines; à la Vernède, par exemple (*Roco traoucado*), trois principaux systèmes de couches composent cette formation, et l'ordre de leur superposition est analogue à celui des formations marines de Béziers, Pézenas et Montpellier.

Ce sont d'abord des sables micacés, passant quelquefois à de véritables grès; vient ensuite un banc de calcaire marin, et des argiles calcarifères bleues, effervescentes. Ces trois couches alternent souvent entre elles, et renferment à peu près les mêmes fossiles qu'à Creissel; seulement on y observe de plus des bancs intercalés de grandes Huîtres et des concrétions sableuses, perpendiculaires à l'inclinaison des couches, et que l'on peut facilement prendre pour des débris de végétaux dicotylédons (*exogénites*).

Il est arrivé à la Vernède ce qui arrive toujours, lorsque plusieurs termes de la série géognostique viennent à se rencontrer dans un espace très-circonscrit: toutes les couches de grès, de calcaire et d'argile alternent entre elles, passent insensiblement de l'une à l'autre, et quelquefois même se confondent. Ce dépôt marin parait n'être qu'une continuation des formations marines de Béziers. Seulement, le calcaire et les sables marins de Béziers renferment une grande quantité de *Lutraires*. Dans ses couches les plus inférieures, le calcaire marin de Béziers (*les Bergines*) renferme une assez forte proportion de fer silicaté, qui donne à la pierre un aspect verdâtre. En cela, il se rapproche des couches inférieures du calcaire grossier parisien. Mais, ce n'est là qu'un accident minéralogique, qui ne peut rien faire préjuger sur l'époque géologique de ces deux bassins; je n'y attache pas la moindre importance

Formations lacustres produites après la disparition des eaux de l'ancienne mer.

Ces formations se composent de marnes calcaires avec du silex meulière, de calcaire sédimenteux, et des terrains d'alluvion. La première de ces deux formations n'a été jusqu'ici observée qu'à la *Roco traoucado*, près la Vernède. Elle consiste en un banc très-incliné de silex meulière d'environ un pied à un pied et demi d'épaisseur, recouvrant immédiatement les grès de la formation marine précédente. Ce silex, entièrement dépourvu de fossiles, est ordinairement bleuâtre, demi-transparent, quelquefois entièrement opaque, à cavités irrégulières, ne communiquant pas entre elles, et offrant, dans leur intérieur, de la silice blanche fibreuse, ayant tous les caractères des ponces. On n'y remarque ni cristaux de quarz, ni calcédoines mamelonnées, qui, dans le bassin de Paris, signalent les meulières du calcaire siliceux. Quelquefois ce silex est entièrement pénétré de chaux sulfatée laminaire limpide. Un grand dépôt de marne calcaire rougeâtre, d'environ 30 mètres d'épaisseur, recouvre ce banc de silex et occupe l'extrémité de la montagne. Cette marne renferme de la chaux sulfatée fibreuse et du gypse sélénite : je n'y ai pas encore observé de fossiles.

Je ne connais que deux localités où l'on puisse observer le calcaire sédimenteux qui forme la deuxième de nos formations lacustres. A Bise, près les moulins, il consiste en un calcaire très-léger, ayant conservé la forme des végétaux qu'il a incrustés ; ce qui lui donne une structure tubuleuse : il n'est pas recouvert, et re-

pose sur la grande formation oolithique. Le même calcaire existe à Ferrals, et avec les mêmes caractères physiques: les tubulures sont remplies de terre provenant de la décomposition des végétaux qu'il a incrustés : il donne lieu à une exploitation de pierre connue sous le nom de *turet*. J'y ai observé quelques empreintes de feuilles et quelques *Hélix* indéterminables. Ce calcaire remplit le bas des vallées de Lésignan, de Ferrals et de Fabresan. Quelquefois il ne se montre qu'en couches très-minces, seulement de quelques lignes d'épaisseur, et occupant toute la surface de la plaine; de telle sorte qu'il suffit de traverser la terre végétale pour le rencontrer. On dirait qu'il est le résultat de l'évaporation d'un liquide tenant en dissolution les parties calcaires: il repose sur de l'argile calcarifère rouge. Quelquefois ce dépôt est recouvert (1) par un calcaire caverneux, dur, à structure cristalline, ayant ses cavités remplies de terre renfermant des ***Planorbes*** analogues au ***Planorbis rotundatus***, des ***Paludines*** voisines de la ***Paludina obtusa***, et des Lymnés. Au reste, tous les fossiles que l'on trouve dans cette formation peuvent se rapporter à des espèces actuellement existantes. Les environs de Montpellier offrent un terrain analogue; il paraît même qu'on peut lui assimiler ceux de la plaine qui sépare Rome des montagnes de *Tivoli*.

Ce n'est qu'avec une extrême réserve que je hasarde, comme on peut le voir dans le tableau, une division pour les terrains d'alluvion. Je vais contre toutes mes idées théoriques. Mais cette division, comme toutes cel-

(1) Ferrals sur la rive d'Orbieu. Les environs de Liourade.

les que j'ai établies dans le courant de ce Mémoire, ne peuvent servir qu'à classer les terrains du bassin de Narbonne; elles seraient insuffisantes, si l'on voulait en faire l'application à d'autres localités.

Les terrains d'alluvion anciens sont très-développés dans le bassin de Narbonne; il y existe plusieurs coupes de cette formation : je vais en citer quelques-unes.

Le *rech de Beyret*. Les galets et les cailloux roulés, qui composent le terrain d'alluvion de cette localité, sont ordinairement de calcaire marneux, de grès vert et de quarz laiteux : on y observe aussi quelques fragmens roulés de roches primitives, tels que des diabases porphyroïdes, des gneiss, des micaschistes (mais ils y sont rares). La coupe du terrain d'alluvion ancien du rech de Beyret, ainsi que celle qu'on observe sur la route de Coursan, n'offrent pas les galets, les cailloux roulés, et les sables qui le composent, déposés dans leur ordre de gravité spécifique. On voit, au contraire, en l'examinant avec attention, que ce terrain est le résultat d'une foule de dépôts successifs, et que, par cette raison, il paraît avoir été déposé avec les mêmes circonstances, et par les mêmes causes que le terrain d'alluvion moderne.

Il existe encore de belles coupes de terrains analogues à Cruscades près d'Orbieu, à Ferrals sur la route de Fabresan, et à Bise. Dans cette dernière localité, les galets sont beaucoup plus volumineux; on y observe aussi beaucoup plus de débris de roches primitives.

Le terrain d'alluvion qui a rempli les cavernes à ossemens paraît être beaucoup plus nouveau, et n'avoir pas été amené d'aussi loin que celui que je viens de

décrire ; il est, en général, formé par du limon rouge, et du limon noir pénétré de galets à demi roulés de calcaire marneux et de grès vert. On y observe aussi des fragmens de quarz pyromaque ; quelquefois même (et ce phénomène paraît dépendant de la position et de la forme des cavernes) on y trouve, en quantité prodigieuse, des ossemens de toute espèce, mêlés à des coquilles terrestres. Les cavernes à ossemens de Bise, que j'ai décrites dans le tom. 12 des *Annales de Sciences naturelles*, offrent un des exemples les plus remarquables de ce genre de terrain, et sont une des curiosités naturelles les plus intéressantes de notre département. Je m'abstiendrai de donner une théorie sur la cause qui peut avoir amené ces ossemens dans ces cavernes : toutes celles qu'on a données jusque aujourd'hui, ne satisfont pas parfaitement l'esprit, et l'on peut y faire de nombreuses objections. Dans le doute, il vaut mieux s'en tenir au simple exposé des faits.

Tableau des formations tertiaires du bassin de Narbonne, dans l'ordre de leur superposition.

Formations produites après la disparition des eaux de l'ancienne mer.	— Terre végétale.	
	— Terrain de transport et sables de la Méditerranée.	
	— Terrain de transport ancien à ossemens (cavernes). — Terrain de transport ancien sans ossemens.	
	— Calcaire-tuf (Travertin). — Calcaire caverneux.	
	— Marnes calcarifères avec gypse fibreux. — Silex meulière.	
Formations déposées dans le bassin de l'ancienne mer.	— Grès et sables. — Calcaire-moellon. — Marnes bleues.	Formation marine.
		Alternance des formations marines et d'eau douce.
	— Argile calcarifère. — Calcaire d'eau douce, caractérisé par de nombreuses coquilles terrestres et fluviatiles. — Marnes impressionnées. — Gypses marneux.	Formation d'eau douce.
	— Grès. — Poudingues. — Lignite exploitable. — Argile plastique, schisto-bitumineuse.	

Calcaire jurassique ;

Notice *sur les Plantes d'Armissan, pres Narbonne;*

Par M. Adolphe Brongniart.

Nous devons à M. Tourval, pharmacien à Narbonne, beaucoup d'échantillons intéressans de plantes fossiles trouvées dans le deuxième terrain d'eau douce d'Armissan, près Narbonne (1). Ces plantes généralement bien conservées ont pu dans la plupart des cas être déterminées avec assez de certitude, et leur ensemble nous fournit une des flores locales les mieux connues parmi celles dont les terrains de sédiment supérieurs recèlent les débris; il n'y a en effet que les terrains de lignite de l'Allemagne occidentale qui présentent un nombre peut-être encore plus considérable de plantes fossiles bien caractérisées; nous allons énumérer méthodiquement les espèces trouvées dans les marnes d'Armissan, en ajoutant quelques remarques sur les espèces qui ne sont pas encore décrites.

MOUSSES.

1. Muscites Tournalii (Hist. des végét. foss. Tom. 1, p. 93, Pl. 10, fig. 1, 2.)

C'est la seule espèce connue de mousse fossile bien caractérisée; quoique les échantillons que j'en ai vus fussent dépourvus de fructification, on ne peut douter de leur

(1) Voyez le Mémoire précédent pour ce qui a rapport à la position géologique de ce terrain.

analogie avec les plantes de cette famille; ils se rapprochent surtout de l'*hypnum riparium*.

EQUISÉTACÉES.

Equisetum brachyodon, nob. (Hist. des vég. foss., p. 114, Pl. 12, fig. 11, 12.

Le fragment de cette plante que j'ai vu est parfaitement semblable à ceux trouvés dans le calcaire grossier de Mont-Rouge près Paris.

FOUGÈRES.

Filicites polybotria. Cette plante singulière ne peut rentrer dans aucun des genres que nous avons établis parmi les fougères fossiles, d'après la considération de la forme des feuilles et de la disposition nervures, car sa fronde est complètement déformée par la présence de fructifications qui la couvrent de petites grappes analogues à celles des *Osmunda*, et surtout du genre *Polybotria*. La forme des capsules est trop peu nette pour qu'on puisse reconnaître avec certitude leur structure; elle ressemble cependant davantage à celle des capsules de la tribu des Polypodiacées.

Le nom spécifique que nous avons adopté rappelle en même temps un des genres les plus analogues à cette plante fossile, et la disposition des fructifications en petites grappes nombreuses.

Characées. M. Tournal m'écrit qu'il a trouvé des graines de *Chara* bien caractérisées, et des tiges analogues à celles de ces plantes, dans les marnes d'eau douce

qui recouvrent les lignites de Cabesac près Bise (département de l'Aude.)

Ces graines sont fréquentes dans plusieurs autres terrains d'eau douce de ce département, et le même géologue les a observées dans les terrains d'eau douce d'Aix et de Saint-Paulet en Provence.

Je n'ai pas encore pu comparer ces fossiles avec ceux du même genre trouvés aux environs de Paris et en Angleterre, de manière à pouvoir déterminer si ce sont les mêmes espèces.

LILIACÉES.

Smilacites hastata. La plante que nous désignons sous ce nom ne nous est connue que par une feuille très-bien conservée, qui rappelle d'abord en beaucoup plus petit celles des Sagittaires ; mais un examen plus approfondi montre qu'elle en est très-différente. Les deux lobes qui la terminent inférieurement sont divergens et arrondis, tandis que dans les feuilles de toutes les Sagittaires ces lobes sont très-aigus; cette différence est plus importante qu'on pourrait le penser, parce qu'elle est liée à la disposition des nervures dans les feuilles de ces plantes. Les nervures latérales des Sagittaires se recourbent en arrière pour aller se terminer dans ces lobes postérieurs qui finissent par cette raison en pointe; dans la plante fossile, au contraire, les nervures latérales ne font que se recourber dans ces lobes et se portent ensuite dans le lobe médian. Cette disposition est parfaitement semblable à celle des nervures des feuilles du *Smilax aspera*, et l'analogie la plus frappante existe entre les feuilles de cette plante et l'em-

preinte d'Armissan, jusque dans les plus petits détails des nervures.

Cependant la disposition des nervures dans les *Tamus* et dans plusieurs *Dioscorea* pourrait produire une forme analogue, et nous n'avons pas cru pouvoir déterminer avec certitude le genre *Smilax* d'après ce seul caractère. Nous avons, par cette raison, indiqué cette plante sous le nom générique de *Smilacites*, qui indique seulement ses rapports intimes avec les *Smilax*.

CONIFÈRES.

Pinus Pseudo-Strobus. On a trouvé, dans la localité dont nous décrivons les fossiles végétaux, des rameaux dépourvus de feuilles, des feuilles fasciculées, des chatons mâles et des graines qui appartiennent très-probablement tous les quatre à une même espèce de pin. Les feuilles et les chatons sont les parties les plus caractéristiques; les feuilles paraissent réunies 5 par 5 dans la même gaîne, caractère, qui comme on sait, ne se présente que dans un très-petit nombre d'espèces vivantes; ces feuilles ont une longueur considérable, 25 à 30 centimètre environ, caractère qui les fait ressembler à celles du *Pinus maritima*, et qui paraît distinguer cette espèce des autres pins à cinq feuilles, tels que le *P. strobus* et le *Pinus cembra*; nous n'avons pas pu le comparer avec le *Pinus occidentalis* de Saint-Domingue, ni avec le *Pinus excelsa* du Népal qui offre le même caractère.

Les chatons mâles sont bien conservés; nous en avons vu deux échantillons qui, d'après la différence de leur

taille et de la forme des anthères, paraissent se rapporter à deux espèces différentes; le plus grand échantillon analogue sous plusieurs rapports aux chatons du Pin maritime appartient probablement à l'espèce dont nous venons de décrire les feuilles.

La graine que nous rapportons à ce même arbre est assez grosse et surmontée d'une grande aile oblique.

Taxites Tournalii. Cette espèce, et quelques autres que nous rapportons au même groupe, ne nous sont connues que par la forme et la disposition de leurs feuilles sur les rameaux; ces empreintes rappellent au premier aspect les jeunes rameaux de plusieurs genres de conifères, tels que les Sapins, les Ifs, les Cyprès chauves, les Podocarpus; mais un examen plus attentif fait bientôt remarquer un caractère qui distingue les Sapins des trois autres genres. Dans ce genre, les feuilles sont insérées en spirale double, dont chaque tour présente 4 feuilles, de sorte que ces organes sont insérés sur 8 rangs assez réguliers; dans les trois autres genres au contraire les feuilles forment une seule spirale de 8 feuilles qui fait trois tours avant de se terminer par une feuille (la neuvième) qui est exactement au-dessus de la première; les feuilles paraissent par suite de ce mode d'insertion presque éparses ou disposées sur trois rangs peu réguliers; elles sont beaucoup plus espacées que sur les Sapins, et déjetées plus complètement sur deux lignes opposées.

Cette disposition se présente très-distinctement, non-seulement dans l'espèce fossile qui nous occupe, mais aussi dans plusieurs empreintes des lignites d'Allemagne,

dont le *Phyllites abietina* (Descr. géol. des env. de Paris, p. 362, pl. 11, fig. 13) est une espèce. Comme le caractère qui les distingue des Sapins n'est pas propre au seul genre *Taxus*, mais se retrouve aussi dans les *Taxodium*, et les *Podocarpus*, nous donnons à ce groupe le nom générique de *Taxites* qui rappelle celui du genre analogue le plus nombreux et le plus anciennement connu (1).

L'espèce trouvée par M. Tournal, et à laquelle nous donnons le nom de ce jeune et zélé géologue, se distingue des autres espèces par ses feuilles plus courtes et plus larges, un peu lancéolées, aiguës; elle se rapproche par ses caractères du *Taxus canadensis*. On aperçoit, vers l'extrémité d'un des rameaux, un petit bourgeon arrondi, analogue aux fleurs femelles des Ifs.

AMENTACÉES.

Carpinus macroptera. Une impression très-nette d'un fruit accompagné d'une grande bractée trilobée, ne laisse aucun doute sur l'existence d'une espèce du genre *Carpinus* dans ce terrain.

Tous les caractères extérieurs sont les mêmes que ceux qu'on observe dans ce genre; la forme seule de la bractée présente quelques légères différences spécifiques; c'est-à-dire que ses lobes latéraux sont plus longs par rapport au lobe moyen que dans le Charme ordinaire (*Carpinus betulus*), et sont arrondis à leur extrémité.

Une feuille trouvée dans le même terrain ressemble

(1) Voyez, sur ces espèces de Conifères, notre Prodrome d'une Histoire des Végétaux fossiles, p. 88. A Paris, 1828, chez Levrault.

beaucoup à celles du Charme ; mais n'en ayant vu qu'un dessin qui m'a été envoyé par M. Tourmal, je ne puis dire si elle est tout-à-fait identique, ou si elle offre quelques différences.

Betula dryadum. J'ai observé, sur plusieurs échantillons des marnes d'Armissan, de petites graines ou plutôt de petits fruits qui présentent tous les caractères essentiels de ceux des Bouleaux. Ces fruits très-petits, fusiformes, sont bordés d'une large aile membraneuse et surmontés de deux styles divergens ; la forme des ailes membraneuses, qui sont un peu plus étendues vers le bord supérieur, distingue seule cette espèce fossile des Bouleaux vivans avec lesquels j'ai pu la comparer.

Comptonia ? dryandræfolia. Il existe une analogie bien singulière entre les feuilles de cette plante fossile et celles de plusieurs espèces de *Dryandra*, genre qui ne croît maintenant qu'à la Nouvelle Hollande. Mais, malgré cette analogie, je n'ai pu me décider à rapprocher cette plante d'un genre aussi complètement exotique, si je puis m'exprimer ainsi ; et, comme cette feuille présente également des rapports nombreux avec celles du *Comptonia aspleniifolia*, genre dont il existe déjà une espèce fossile dans les terrains de lignites de l'Allemagne (*Comptonia acutiloba.* Nob. Prodr. Hist. veg. foss., p. 135), j'ai préféré la placer pour le moment dans ce genre. Je remarquerai aussi que les plantes de ce terrain et en général celles des terrains tertiaires d'eau douce ont beaucoup de rapports génériques avec celles qui croissent dans le nord de l'Amérique, ainsi que le prouve la grande

quantité de Conifères, d'Amentacées, de Noyers, d'Erables, qu'on observe dans les lignites et dans les terrains d'eau douce; il est donc plus naturel de rapporter cette plante à un genre de l'Amérique septentrionale qu'à un genre de l'Australasie dont on n'a retrouvé jusqu'à présent aucune plante dans les terrains de sédiment supérieurs.

Cette feuille longue, presque linéaire, aiguë, est profondément pinnatifide, à lobes très-réguliers, presque triangulaires et aigus. Chaque lobe est traversé par deux à trois nervures parallèles, naissant de la nervure principale, et réunies par de petites nervures réticulées; tous ces caractères se retrouvent également dans les *Comptonia* et dans les *Dryandra*; mais cette feuille paraissait épaisse et coriace comme celles des *Dryandra*, et non pas mince et membraneuse comme celles des *Comptonia*; en outre sa forme étroite et très-allongée, et celle des lobes latéraux triangulaires et aigus ressemblent d'une manière singulière aux feuilles de plusieurs espèces de *Dryandra*. Je présume que la plante de Hœring en Tyrol, figurée par M. de Sternberg sous le nom d'*Asplenopteris Schrankii*, est la même que nous venons de décrire. La figure est trop imparfaite pour qu'on puisse décider cette question sans voir les échantillons, mais l'analogie de cette plante avec notre *Comptonia acutiloba*, que M. de Sternberg place également dans son genre *Asplenopteris*, rend la chose probable.

Outre ces espèces déterminables, trouvées à Armissan, on y a découvert plusieurs familles dicotylédones qu'il ne nous est pas possible jusqu'à présent de rapporter à des genres ou à des familles déterminés; quelques-unes de

ces empreintes ont une analogie plus ou moins intime avec les plantes de nos climats, c'est-à-dire de l'Europe ou de l'Amérique septentrionale ; quelques autres, au contraire, s'éloignent de toutes les plantes connues dans ces régions ; mais des matériaux plus complets sont nécessaires pour que nous puissions chercher à arriver à leur détermination.

Les espèces que nous avons pu déterminer jusqu'à ce moment semblent indiquer une flore analogue à celle des régions boisées du nord de notre hémisphère, dans laquelle les Conifères et les Amentacées prédominent, comme on le voit encore dans nos forêts et dans celles du nord de l'Amérique.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. Chaton male du *Pinus pseudo-strobus*.
Fig. 2. Chaton male d'une autre espèce de *Pinus*.
Fig. 3. Graine du *Pinus pseudo-strobus*.
Fig. 4. Rameau du *Taxites Tournalii*. A. Feuille grossie.
Fig. 5. Fruit grossi du *Betula dryadum*.
Fig. 6. Fruit du *Carpinus macroptera* et du *Betula dryadum*, de grandeur naturelle.
Fig. 7. Feuille du *Comptonia dryandræfolia*. A. Portion grossie de cette feuille.
Fig. 8. Feuille du *Smilacites hastata*.

Mémoire *sur les attributions des principaux organes cérébraux ;*

Par M. C. Girou de Buzareingues,
Correspondant de l'Académie royale des Sciences.

Je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie de quelques observations sur les attributions du cerveau et du cervelet.

Pendant que de célèbres physiologistes interrogeaient la nature et lui arrachaient d'importans secrets par de brillantes expériences, je l'observais de mon côté, et j'en obtenais aussi quelques révélations. C'est en 1819 et 1820 que, vexé des pertes nombreuses que la maladie des agneaux, connue sous le nom de *tournis*, me faisait éprouver sur un troupeau de mérinos, je pris le parti, voulant en connaître l'origine ou la cause, de faire l'autopsie de tous les animaux atteints de cette maladie.

C'est au commencement de 1821 que j'ai publié dans la Feuille villageoise de l'Aveyron les faits suivans : 1° le tournis est déterminé par le ténia globuleux qui ronge l'encéphale des agneaux ; 2° le développement de l'hydatide est en rapport constant avec l'âge de l'agneau ; 3° le nombre des agneaux atteints du tournis est en rapport avec celui des mères affectées d'hydatides dans les viscères abdominaux ; 4° lorsque le cerveau est endommagé, l'agneau cesse de vouloir suivre, et, lorsque c'est le cervelet, il veut, mais ne peut pas suivre. D'où j'ai déduit : 1° que la naissance de l'hydatide date de la formation de l'embryon ; 2° que c'est de sa mère que l'a-

gneau reçoit le ténia; 3° que le cerveau est l'organe excitateur des mouvemens volontaires; mais je n'ai pas compris d'abord pourquoi la lésion du cervelet était suivie du désordre de ces mouvemens. Ce n'est que trois ans plus tard que j'ai appris, avec une agréable surprise, que la nature s'était expliquée à M. Flourens comme avec moi; mais je n'ai pu encore comprendre l'influence de l'ablation du cervelet dans le désordre des mouvemens. J'ai trouvé une sorte de contradiction à supposer que ce désordre dût être rapporté à l'organe qui est l'instrument de la volonté de laquelle naissent les déterminations coordonnées, et que les mouvemens dussent leur coordination à celui qui est étranger à la détermination dont ils sont le produit.

Le cervelet peut être une cause occasionelle de la liaison ou de l'enchaînement des mouvemens, et c'est sans doute en ce sens que l'on doit prendre la solution proposée par M. Flourens; mais il ne saurait en être la cause efficiente, et les rapports de cette cause avec cet effet sont encore indéterminés. Ils ont été pour moi l'objet de recherches dont j'apporte aujourd'hui, avec une extrême défiance de moi-même, les résultats à l'Académie.

Mes découvertes ne sont ni nombreuses, ni importantes, et ce n'est pas d'elles seulement qu'il sera question dans ce Mémoire. Il s'agit de compléter la chaîne des rapports, et c'est autant dans les faits connus que dans de nouveaux faits, que j'ai tâché d'en découvrir d'inaperçus.

A des connaissances triviales, à des découvertes qui ne m'appartiennent point, j'unirai quelques observations

qui me sont propres, et peut-être aurais-je l'avantage de rendre douteux si des faits en apparence contraires se critiquent réciproquement, s'ils ne peuvent et ne doivent même exister ensemble.

Les phénomènes sur lesquels M. Flourens vient d'appeler récemment l'attention, annoncent des rapports qu'on ne soupçonnait pas ; mais peut-être un jour lui fourniront-ils à lui-même le moyen d'enchaîner d'autres phénomènes au système de la vie.

Les expériences de M. Magendie m'offraient le fil qui devait me conduire dans le labyrinthe; mais on saisit quelquefois tard les rapports les plus simples. Les nerfs sensitifs tactiles se rendent au cervelet, et les nerfs moteurs au cerveau. C'est donc par le cervelet que le cerveau a la connaissance des mouvemens qu'il a produits, et des relations de notre corps avec les corps que nous touchons ou qui nous supportent ; car nous ne savons rien que par la sensation. Or, ne serait-ce pas au défaut de cette connaissance dans l'ablation du cervelet que nous devons attribuer le phénomène qui nous occupe?

Si je me sers d'une jambe endormie, je ne sens pas que cette jambe me supporte, et la crainte de tomber m'invite à m'aider de mes mains. Si celles-ci étaient aussi engourdies, je ferais en sorte de me laisser tomber doucement, de peur d'une chute prompte ; et si, étant tombé, je ne sentais pas la pression du sol sur la partie de mon corps qui le toucherait, je me retournerais d'un autre côté : j'emploierais successivement mes bras et mes jambes pour me soutenir ; je m'agiterais enfin en tout sens, parce que je ne me souviendrais jamais d'avoir senti de la résistance.

J'ai vu un agneau affecté d'une hydatide dans le cervelet longer constamment les murs ou les haies qui étaient à sa gauche, comme s'il eût voulu s'en faire un appui dans sa marche, qui était interrompue par de fréquentes chutes de ce côté.

Un dindonneau m'a offert, en 1827, le sujet d'une autre observation qui s'accorde assez bien avec ces idées. Dans la partie antérieure de son cervelet était un tubercule du volume d'un gros pois; l'oiseau n'était bien que couché sur le ventre. Dans cette position, il saisissait avec prestesse le pain ou les grains qu'on lui présentait; mais, si on le levait sur ses pattes, il portait rapidement, comme s'il eût craint de choir en avant, la tête et le corps en arrière; il reculait ensuite, comme s'il eût craint de choir en arrière, et ses mouvemens dans cette direction étaient de plus en plus précipités, jusqu'à ce qu'il tombât. Etait-il tombé, il agitait les ailes et les pattes, et n'était tranquille qu'après qu'on l'avait remis sur son ventre.

Encore plein du souvenir de ce dindonneau, j'ai vu un poulet qui offrait les mêmes symptômes, et j'ai demandé la permission d'en faire l'autopsie; mais le propriétaire de celui-ci s'y est opposé, et m'a dit qu'il n'était ainsi que parce qu'on venait de lui donner du vin pour le fortifier; et en effet cet état a disparu avec l'ivresse.

Dans le sacrifice de plusieurs poulets naissans, commandé par mes recherches sur la reproduction, j'ai répété les expériences sur la lésion du cervelet, et j'ai déterminé souvent des effets analogues à ceux que je viens de rapporter.

S'il était vrai cependant que l'ivresse produit, comme l'a d'ailleurs observé M. Flourens, les mêmes effets que l'ablation ou la lésion du cervelet, nous pourrions juger, par ce qui se passe chez l'homme dans l'état d'ivresse, de ce qui se passe chez les animaux dans la suppression du cervelet. Or, les sensations de l'homme ivre sont très-obtuses, et il en perd aisément le souvenir, ou plutôt il n'en a pas la conscience : si l'on tire des coups de pistolet à ses oreilles, il croit entendre dans le lointain les explosions d'une fête de village ; si on lui assène un coup violent, il croit que c'est une plaisanterie, et il s'en fâche à peine ; si c'est une blessure profonde qu'il reçoit, il se plaint d'avoir été égratigné ; il cherche et il perd l'équilibre, parce qu'il ne le sent pas ; il porte son corps, tantôt en avant, tantôt en arrière, et enfin il se précipite pour s'éviter de tomber.

Mais il serait permis de douter si le cerveau est totalement étranger à cet état. Il se pourrait que dans l'ivresse il perdît une partie de sa puissance d'excitation, tant sur les sensations que sur les mouvemens. La disposition au sommeil, la lenteur et la faiblesse des mouvemens, et l'incohérence des idées, doivent tout au moins laisser de l'incertitude là-dessus. Mais il est un autre ordre de faits qui nous est fourni par les divers états du sommeil, et qu'il peut être utile de consulter.

Le sommeil est complet lorsqu'on ne se meut pas, et qu'on n'a ni sensation, ni idée ; il est incomplet, soit lorsqu'on agit ou qu'on fait des combinaisons intellectuelles, comme dans le somnambulisme, soit lorsqu'on éprouve les sensations plus ou moins incohérentes des

songes. Dans le sommeil complet, le cerveau et le cervelet sont endormis ; dans le sommeil incomplet, si l'on fait abstraction de cet état de demi-repos, où ni l'un ni l'autre organe ne veille ni ne dort, un seul est endormi et l'autre est éveillé. Tâchons de déterminer lequel des deux est éveillé, soit dans le somnambulisme, soit dans les songes les plus incohérens, et nous aurons, si je ne m'abuse, jeté quelque jour sur leurs attributions spéciales.

Dans le sommeil déterminé par l'ivresse, le cervelet est certainement endormi, et le cerveau peut être éveillé. Or, dans cet état, l'on dort bien, et le sommeil n'est jamais accompagné de songes : il est aisé à chacun de s'assurer de ce fait.

Lorsque le vin n'occasionne pas l'ivresse, mais qu'il excite la gaîté et réchauffe l'imagination, loin de déterminer le sommeil, il l'éloigne, et c'est alors le cerveau qui s'endort le premier. Or, dans cette circonstance, les songes commencent aussitôt que le sommeil, et ils ne cessent, pour ainsi dire, qu'au moment du réveil.

Dans le sommeil déterminé par l'opium, le cerveau est certainement endormi, d'après les belles expériences de M. Flourens, et le cervelet seul peut être éveillé. Dans cet état, les songes sont très-variés, très-brillans, très-animés.

Dans le somnambulisme, le cerveau est éveillé, puisque le somnambule veut, agit et suit avec succès le fil analytique de ses idées. Il ne sent que les modifications qu'il détermine par l'attention ou qui se rapportent à sa rêverie, et toute excitation étrangère à la série d'idées

qui l'occupe suffirait à l'éveiller; il ne voit que les objets, il n'entend que les discours qui s'associent à ces idées. Il heurte contre les corps placés récemment sur ses pas; il rallume, pour se conduire, la chandelle qu'il tient en ses mains, quoiqu'une autre l'éclaire; c'est en tout point l'homme qui, dans l'état de veille, est plongé dans une profonde rêverie; il est tout entier sous l'empire des associations qu'il excite; son attention est toute volontaire: elle vient donc du cerveau. Son cervelet est endormi, et cependant ses mouvemens sont coordonnés; mais, sous les influences d'une attention excessive et très-exercée, le plus léger sentiment de ces mouvemens peut suffire à les coordonner, et ce sentiment peut être transmis au cerveau au travers du cervelet, sans que les circonvolutions de cet organe en soient ébranlées, sans que leurs associations soient éveillées, sans qu'elles y prennént aucune part.

Si cependant le cervelet est l'unique dépositaire de la mémoire des sensations, le somnambule n'aura à son réveil aucun souvenir de ce qu'il a fait durant le sommeil du seul organe qui pouvait en tenir note: or, c'est précisément ce qui arrive en effet.

Dans les songes dont on conserve souvent un parfait souvenir, le cerveau est endormi, puisqu'on ne peut produire aucun mouvement volontaire: c'est donc le cervelet qui est éveillé.

Les songes d'ailleurs sont associés aux modifications de deux ordres de nerfs qui communiquent directement avec le cervelet: 1° à celles du grand sympathique, qui préside à la vie intérieure et s'unit aux cordons postérieurs de la moelle épinière, dans les nœuds inter-verté-

beaux, connaissance triviale sur laquelle je n'insisterai pas; 2° à celles des nerfs tactiles qui se rendent aussi aux cordons postérieurs de la moelle épinière. A l'appui de cette dernière proposition, je rapporterai en peu de mots quelques expériences que j'ai faites sur moi-même, dans l'intention de m'assurer si l'homme ne pourrait pas déterminer la nature de ses songes, ce qui ne serait pas sans utilité pour le bonheur d'une grande partie de la vie.

Dans une première expérience, ayant laissé découverte pendant le sommeil la partie postérieure de la tête, j'ai cru me trouver dans une de ces cérémonies religieuses qui se font en plein air. Or, dans le pays que j'habite, l'usage est, et je m'y conforme, d'avoir presque constamment la tête couverte, excepté dans quelques circonstances assez rares, et au nombre desquelles comptent spécialement ces cérémonies. J'ai senti, en m'éveillant, le froid à la nuque, comme je l'ai senti souvent dans les scènes réelles dont je venais de voir le tableau.

J'ai répété cette expérience à plusieurs jours d'intervalle, afin de m'assurer si le premier résultat n'était pas un effet du hasard; la seconde vision a été presqu'en tout semblable à la première.

Dans une troisième expérience, j'ai laissé mes genoux découverts, et j'ai voyagé en songe pendant la nuit dans une diligence. Or, tous les voyageurs savent qu'en voiture c'est principalement aux genoux que l'on sent le froid pendant la nuit. Il est inutile d'ajouter qu'aucune de ces visions n'a pu être rapportée aux préoccupations de la veille ou des jours précédens.

J'ai recueilli d'autres faits analogues qui sont également en harmonie avec ceux qu'on trouve consignés dans les livres de physiologie; mais, quoique j'aie pour but de déduire des songes des vérités importantes, je sens que je ne dois pas en entretenir long-temps l'Académie.

Je n'ai pas eu, durant le sommeil, la conscience de ce même froid qui déterminait mes songes. La sensation n'en a pas été perceptible, parce que, le cerveau étant endormi, elle a été privée d'un de ses facteurs, l'attention, sans laquelle aucune sensation n'est perceptible; mais, comme modification des nerfs qui viennent de la peau, elle a suffi à éveiller dans le cervelet, dont les forces étaient restaurées, celles de ses associations immédiates qui avaient été formées dans la plénitude de la faculté sensitive, et celles-ci seules ont été perçues.

De ces faits, de ces rapprochemens, et du rapport de développement du cervelet avec le nombre et la variété des sensations tactiles, aussi constant que celui du cerveau avec le nombre et la variété des signes, je déduis que le cervelet est l'organe de la mémoire des sensations, ou le dépositaire de leurs incohérentes associations.

C'est donc par le cervelet que le cerveau est averti des mouvemens qu'il a déjà produits, après que la sensation première en a été effacée. C'est par lui que le passé devient présent pour le cerveau; or, pour coordonner une chose avec une autre, il faut que celle-ci soit réellement présente, ou que l'on s'en souvienne. Un sculpteur ou un peintre qu'on séparerait de leur ouvrage par un écran

qui leur en déroberait la vue, pourraient-ils faire une belle statue ou un beau tableau ? Non, sans doute. Ils ne pourraient coordonner dans un plan déjà conçu les mouvemens de leur main; mais qu'on supprime l'écran, et ils le pourront à l'instant. Aucun de nous ne pourrait écrire sans voir : dira-t-on que c'est l'œil qui dirige la plume ?

La succession ne peut devenir simultanée qu'autant qu'un organe la recueille, la conserve et la reproduit simultanément. Le cervelet est le miroir qui réfléchit vers le cerveau le tableau des résultats que celui-ci a déjà obtenus de ses excitations, et qui lui est nécessaire pour coordonner les dernières avec les premières.

Le cerveau et le cervelet communiquent ensemble, et s'excitent l'un l'autre. Leurs associations respectives s'associent, se critiquent, s'entr'aident; l'un des deux manquant subitement, les associations de l'autre sont privées tout-à-coup de leur criterium ; elles ne sont plus soutenues par l'excitation accoutumée de la réaction ; il y a un vide dans l'enchaînement qui devient une cause d'erreur ou de désordre, en ce qu'il place l'organe restant dans les cas qu'il représente sous l'état normal.

Le principe de la coordination est dans le cerveau, théâtre des associations analytiques des signes, et non dans le cervelet, où les sensations s'associent dans l'ordre qu'elles affectent les sens, c'est-à-dire au hasard; en sorte que, si l'on pouvait rapporter immédiatement à l'un de ces organes les fonctions immédiates de l'autre, il serait plus exact de dire que le cerveau règle l'imagination, qu'il ne l'est de dire que le cervelet règle les mouvemens. L'un, en effet, contribue à la coordination des images

reproduites par l'ordre de ses propres excitations, tandis que l'autre ne contribue à la coordination des mouvemens que parce qu'il en recueille les effets et en transmet le sentiment; d'où il suit que le cerveau peut, en certaines circonstances (la rêverie, le somnambulisme), produire des mouvemens réglés sans le concours du cervelet, tandis que celui-ci ne peut éveiller que des sensations incohérentes dans le sommeil du cerveau.

Le cervelet est l'instrument du désir ou de la crainte, comme le cerveau est celui de la volonté (1). Dans les songes, tout ce que l'on désire ou que l'on craint ne manque jamais d'arriver, à moins qu'un changement de position ou l'éveil n'en fasse cesser le désir ou la crainte.

Le cervelet n'a aucune influence active sur les mouvemens volontaires, puisqu'il ne peut déterminer aucun mouvement sans le concours du cerveau, lors même que la volonté de se mouvoir existe (les hémiplégies par lésion du cerveau, les songes), tandis que l'ablation même du cervelet n'empêche pas le cerveau d'exciter de nombreux mouvemens, tant dans les extrémités pelviennes que dans les extrémités thoraciques. Ce dernier fait prouve évidemment que l'hémiplégie déterminée par la lésion du cervelet doit être rapportée au désordre que cette lésion occasione dans le cerveau ou dans la moelle allongée, et s'il était prouvé qu'elle appartient au cervelet même, on ne pourrait y voir que cette influence extraordinaire que, dans l'état de maladie, des organes sont susceptibles d'acquérir sur d'autres organes; car l'action négative du cervelet ne saurait être naturellement plus grande dans la lésion que dans l'absence totale

(1) On désire des sensations et l'on veut des actions.

de cet organe. Or, il n'est aucun membre que le cerveau ne puisse mouvoir après l'ablation du cervelet.

Le cervelet peut troubler l'action du cerveau sur les membres, puisqu'il se trouve placé sur le trajet de cette action. On peut en dire autant des tubercules quadriju meaux et de la moelle allongée ; mais quelle circonstance pourrait expliquer la nullité de toute action du cervelet, lors de la lésion du cerveau, s'il était vrai qu'il y eût influence directe du cervelet sur les mouvemens volontaires ? Quelle cause pourrait soustraire au pouvoir du cervelet des nerfs qui n'attendent que la cicatrisation de la plaie du cerveau pour reprendre leurs fonctions ?

Si les mouvemens des extrémités antérieures sont mieux coordonnés après l'ablation du cervelet que ceux des extrémités postérieures, c'est parce qu'ils sont plus instinctifs ou plus dépendans d'une association immédiate, et n'ont pas besoin d'être sentis pour être réglés, semblables en cela aux mouvemens d'habitude qu'on exécute souvent sans attention, sans volonté, et même contre la volonté. Ainsi la grenouille privée du cervelet ne sait plus sauter ; mais elle nage, parce que la natation lui est plus familière que le saut : elle nageait à l'état de poisson, et par conséquent avant de pouvoir sauter.

L'oiseau a l'instinct de voler, et non celui de marcher : voilà pourquoi, après l'ablation du cervelet, il fait plus d'usage de ses aîles que de ses pattes.

Le lapin saute lorsqu'on le blesse au cervelet, parce que sauter est pour lui une action instinctive.

L'homme même, dans les hémiphlégies par lésion ou désorganisation du cervelet, conserve plus de faculté

motrice dans les bras que dans les jambes, parce qu'il a plus souvent fait usage des uns que des autres.

Ne serait-ce pas par les influences de l'instinct que, dans l'ivresse, l'homme tombe en avançant, tandis que l'oiseau tombe en reculant? L'un a l'habitude de porter ses jambes en avant, l'autre les porte en arrière, lorsqu'il vole, ou dans sa plus fréquente manière de se mouvoir : et les gallinacés domestiques ont spécialement l'habitude de gratter en arrière.

M. Magendie a vu des animaux privés de cerveau et de cervelet, se frotter le nez avec leurs pattes, lorsqu'il était excité par l'odeur du vinaigre.

On a vu des enfans anencéphales exécuter des mouvemens instinctifs, prendre et sucer la mamelle.

J'ai vu moi-même un mouton antenais, dont les deux hémisphères étaient entièrement rongés par une hydatide énorme, et qui cependant marchait et voyait assez pour se conduire. J'ai supposé que, dans la progression lente de la maladie, il était rentré insensiblement sous l'empire de l'instinct, c'est-à-dire de l'association primitive et immédiate, dans laquelle rentrent si facilement les reptiles qui vivent et se meuvent long-temps après qu'on leur a coupé la tête; et la seule possible aux animaux qui n'ont pas de cerveau.

Un effet analogue a probablement un pareil principe, dans les cas les plus ordinaires du tournis, où un seul hémisphère est endommagé. L'animal, en ces cas, ne perd pas insensiblement l'usage des membres du côté opposé à cet hémisphère; et sa maladie, quoique l'origine doive en être rapportée à l'époque même de sa formation, reste absolument occulte, souvent jusqu'à l'âge

d'un an, et même jusqu'à celui de dix-huit mois ou de deux ans; et, si elle se manifeste alors brusquement, ne serait-ce pas plutôt parce que l'hydatide exerce une pression presque subite sur l'hémisphère sain, qu'à cause de la privation totale de l'hémisphère attaqué, laquelle est souvent bien antérieure aux premiers symptômes de la maladie ? Ces symptômes se montrent lorsque le crâne de l'agneau cesse de croître; et ils sont long-temps intermittens avant d'être continus. Mais l'hydatide peut se développer sans gêner l'hémisphère voisin, tant que les limites de l'espace qu'elle occupe s'étendent en même proportion que son propre volume. Il n'en est plus ainsi lorsque cet espace devient constant : alors la pression du corps, qui ne cesse de croître, devient infaillible sur les corps contigus. Mais cette pression est plus ou moins grande, suivant que plus ou moins de sang concourt avec l'hydatide à remplir la cavité du crâne; suivant que l'agneau fait de l'exercice et porte long-temps la tête basse pour paître l'herbe courte, ou qu'il est tranquille à la bergerie et mange au râtelier. Lorsqu'il y a plusieurs hydatides sur un même hémisphère, la maladie se manifeste bien plus tôt que par le fait d'une seule, et sous une bien moindre déperdition, cependant, de la masse cérébrale. Souvent, quoique le cerveau ne soit pas lésé, parce que l'hydatide a vécu sur les plexus choroïdiens, la maladie ne laisse pas de se déclarer, lorsque l'époque de cette pression est arrivée. J'ai vu enfin sur un sujet l'hydatide située entre la dure-mère et le crâne. L'hémisphère correspondant était aplati : il avait à peine trois lignes d'épaisseur, mais il n'était point autrement endommagé; il ne pesait que cinq à six grains de moins que

l'autre hémisphère qui avait conservé sa forme naturelle. Cet aplatissement datait sûrement de la naissance de l'agneau, et peut-être de la formation du fœtus : cependant la maladie ne s'est encore manifestée qu'à l'âge de dix-huit mois, et elle s'est manifestée avec plus de violence que dans les cas ordinaires, peut-être parce que la pression extraordinaire s'est exercée sur deux hémisphères sains au lieu d'un seul.

Des observations postérieures à la publication de mes articles sur le tournis m'ont convaincu que c'est ordinairement sur le côté où est située l'hydatide que l'agneau tourne, et qu'il perd la vue du côté opposé; en sorte que sa rotation ne peut être rapportée à la faiblesse de la puissance d'excitation de l'hémisphère lésé, puisque le plus grand cercle est décrit par les membres soumis à l'action de cet hémisphère. Ne pourrait-elle pas être rapportée, avec quelque vraisemblance, à la perte de la vue, qui fait que l'animal se porte constamment sur le côté où il voit, afin de s'éviter de tomber du côté opposé? Il ne tourne pas dans les cas assez fréquens où l'hydatide ne prive aucun œil de sa faculté spéciale.

De ces divers faits, je déduis que, dans la plupart des maladies connues sous le nom de *Tournis*, le mouton exécute parfaitement des mouvemens, quoique privé de l'hémisphère qui y préside dans l'état normal ou de parfaite santé : mais que l'hémisphère sain préside aux mouvemens des muscles qui lui sont soumis, jusqu'à ce qu'il soit troublé dans ses fonctions par la pression inaccoutumée de l'hydatide; et que, si alors la perte apparente de la volonté devient très-sensible et même complète, c'est parce que la cause en est subite et ne donne pas le temps

aux associations immédiates et instinctives des nerfs sensitifs avec les nerfs moteurs de s'établir et de remplacer l'association médiate et intellectuelle. Ces deux sortes d'associations existent probablement ensemble et agissent d'accord, dans les termes moyens de la série animale. Ce n'est pas brusquement que l'organisation franchit l'intervalle de l'instinct sans intelligence, à l'intelligence sans instinct; mais leurs rapports étant très-variables, il devient difficile, impossible peut-être, de déterminer les phénomènes qui appartiennent à chacune d'elles, et qui présentent, lorsqu'on les isole, des caractères frappans de bizarrerie et d'inconstance.

L'animal peut se mouvoir d'autant plus facilement sans cerveau et sans cervelet, qu'il a plus d'instinct et monis d'intelligence. Mais plus il vit dans l'habitude des associations intellectuelles, plus sûrement aussi il perd l'usage de ses membres en perdant son cerveau, et moins il lui est possible de régler ses mouvemens sans le cervelet. L'homme devient ordinairement paralysé ou immobile par la lésion subite et profonde ou par le sommeil du cerveau. Sa sensibilité tactile devient obtuse, et il n'a aucun souvenir de ses mouvemens dans la lésion ou le sommeil du cervelet, tandis que le mouton ne perd dans le premier cas que la volonté sociale : il ne veut plus suivre, il n'obéit plus à la voix du berger ni au son des sonnettes; mais il cherche négligemment sa nourriture; et, dans le second cas, il se tient encore debout; il marche sans tomber dans le pâturage, dans lequel il erre à l'aventure, et ses mouvemens ne sont complètement désordonnés que lorsqu'il se dirige vers le parc ou vers la bergerie, lorsqu'il faut obéir au chien ou au berger;

lorsqu'ils doivent enfin seconder sa volonté sociale ou d'éducation.

Il est donc des monvemens qui sont indépendans du cerveau comme du cervelet; et ils sont d'autant plus nombreux, que l'animal appartient à un ordre de perfectionnement moins élevé, et d'autant plus rares que les mouvemens déterminés par la volonté intellectuelle deviennent plus fréquens. Ceux-ci ne peuvent être réglés sans l'intervention médiate du cervelet, si ce n'est dans la plus grande concentration de l'attention et hors de toute distraction (la rêverie ou le somnambulismè). Le cervelet concourt à la liaison, à la régularité des mouvemens, en ce que, étant l'organe de la mémoire des sensations, il présente au cerveau le tableau qui lui est nécessaire de ceux qu'il a déjà produits; mais il n'a sur les muscles de la vie extérieure aucune action immédiate.

Dans l'état normal et de santé, les actions sont produites par la résultante de deux forces ou de deux systèmes d'association. Dans les maladies ou dans les expériences, une seule de ces forces disparaît souvent, et celle qui reste produit des effets plus ou moins surprenans, mais qui peuvent être particuliers à chaque espèce et surtout à chaque ordre d'animaux. Ces effets ne doivent pas avoir entre eux les mêmes rapports que ceux de l'état normal; et il devient ici très-imprudent, si je ne me trompe, de conclure du particulier au général, lors même que l'on y serait invité par des rapports analogiques d'un autre genre.

Sur l'Irritabilité des filets des étamines du Berberis vulgaris (1);

Par H. R. Goeppert.

On sait depuis long-temps que les filets des étamines de l'épine-vinette ont la propriété, lorsqu'on les irrite dans un point déterminé, de se rapprocher du pistil, et qu'après un certain temps elles reprennent leur première position. Ce phénomène était inconnu à tous les anciens botanistes. Linné et Duhamel du Monceau, presqu'à la même époque, signalèrent ce fait curieux, le premier dans la seconde édition de sa *Flora suecica*, le second dans sa Physique des arbres.

Cavolo (2) répéta ces expériences en Italie et remarqua particulièrement que les filets des étamines, même séparées de la fleur, jouissaient encore de cette faculté. Mais c'est à Kœlreuter qu'on doit les recherches les plus étendues sur ce sujet. Il fit, en 1772, des expériences qui ne furent rendues publiques qu'en 1788, et imprimées en 1790 (3).

Il décrivit avec soin le phénomène, rechercha les diverses circonstances qui peuvent le déterminer; il reconnut le point des étamines qui seul est le siége de l'irritabilité; il vit que la plupart des modes d'irritation portés à un degré suffisant déterminaient ces mouve-

(1) Extrait du *Linnea*, juillet 1828.

(2) *Discorso della Irritabilita d'alcuni fiori movamente scoperta*. Fiorenz., 1764.

(3) *Nov. Act. Acad. Scient. petropol.*, tom. VI, 1790.

mens, que l'étamine continuait à se mouvoir, même après qu'on avait enlevé toutes les autres parties de la fleur; enfin que ces mouvemens n'avaient jamais lieu sans l'influence d'une cause extérieure, qui était ordinairement dans la nature, l'irritation causée par les insectes qui s'introduisent dans les fleurs.

J. Édouard Smith(1) fixa également son attention sur cet objet, le 15 mai 1786, sans connaître les travaux de Kœlreuter.

Les résultats obtenus par Smith confirmèrent les découvertes faites par Kœlreuter. Nous ne parlerons ici que de ceux qui ajoutèrent à la connaissance de l'intéressant phénomène qui nous occupe. Des étamines, même lorsqu'elles sont détachées, comme la remarque en avait déjà été faite par Cavolo (l. c.), et des rameaux fleuris, plongés dans l'eau pendant long-temps, conservent leur irritabilité : les fleurs ont cette propriété à tout âge, aussi bien avant qu'après la fécondation. Dans des fleurs même qui étaient à peine épanouies, et dont les anthères étaient par conséquent encore loin de s'ouvrir, les étamines étaient aussi irritables que dans des fleurs complètement épanouies; bien plus : dans plusieurs fleurs dont les pétales commençaient déjà à tomber, ainsi que les étamines qui y adhéraient, les étamines qui étaient restées, aussi bien que celles qui étaient tombées, présentaient autant d'irritabilité qu'aucune de celles qui avaient été examinées. Lorsque après avoir coupé les stigmates des fleurs on irritait les étamines, celles-ci, ne rencontrant plus d'obstacle, se recourbaient

(1) *Some Obs. on the irritability of vegetables*, in *Philos. Trans.* vol. 78, p. 1, p, 158-165.

tout-à-fait de l'autre côté de la fleur. Mes recherches n'ont pas confirmé cette observation : jamais je n'ai vu une étamine soumise à l'irritation dépasser le point auparavant occupé par le stigmate.

Schkuhr (1) confirma en général les expériences rapportées ci-dessus, sans y ajouter de nouveaux résultats.

M. de Humboldt (2) examina le premier l'influence de l'électricité. Il faisait passer de fortes étincelles électriques à travers les fleurs, au moment où les étamines excitées par une action mécanique, s'étaient appliquées contre le pistil. Après avoir subi l'influence électrique, les étamines se redressaient, mais on ne pouvait plus les déterminer à se rapprocher de nouveau du pistil; elles avaient perdu leur irritabilité.

Rafn employa le galvanisme, mais sans pouvoir déterminer avec certitude s'il y eut contraction ou non des fibres des étamines, comme il s'exprime.

J. W. Ritter (3) fit remarquer qu'en touchant les étamines avec des liquides, même énergiques, comme l'alcool, la teinture d'opium, etc., il ne put pas produire leur contraction ; mais que, lorsqu'il faisait tomber d'une hauteur peu considérable de la poudre d'étain très-fine sur les fleurs, les étamines touchées par la poudre se mettaient aussitôt en mouvement. Les fleurs dorment la nuit, c'est-à-dire que les étamines et les pétales s'approchent du stigmate. En ce qui concerne l'action de l'électricité, il dit seulement, d'une manière générale,

(1) Handbuch, I, Th., p. 307.

(2) *Uber die gereizte muskel und nervenfaser*, II, p. 193.

(3) Gehlen's, *Journal fur Phys. und Chem.*, vol. 6, p. 460. (1808.)

qu'il n'a pas observé de différence entre l'irritation opérée avec des corps conducteurs, et celle opérée avec des corps non conducteurs.

Plus tard, Nasse (1) fit sur l'influence de l'électricité des observations dignes de remarque. Il résulte de ses expériences que les étamines sont également mises en mouvement par le galvanisme, lorsque l'intérieur du pédoncule est mis en rapport avec le pôle positif d'une pile assez forte, tandis que le pôle négatif touche l'extrémité du pétale, qui est tournée vers le stigmate; mais, pour que l'effet soit produit, il faut que les étamines possèdent encore toute leur irritabilité.

Le même auteur examina ensuite l'influence de la chaleur (2); après avoir enlevé avec précaution les sépales et les pétales, il plongeait dans de l'eau chaude les étamines encore attachées à l'ovaire. En les plongeant dans de l'eau à 10-14° cent., les étamines ne se rapprochaient pas brusquement vers l'ovaire; elles opéraient, au contraire, ce mouvement lorsque, les retirant de cette eau, on les plongeait dans de l'eau à 32—35°; alors ce mouvement se remarquait au moment même de l'immersion dans l'eau, ou peu de temps après. Les étamines qui ne s'étaient pas mises en mouvement pouvaient y être déterminées sous l'eau. Retirées de l'eau, quelques-unes seulement reprenaient leur irritabilité; lorsque des étamines exposées à la température atmosphéri-

(1) *Versuche uber den einfluss der electricitaet auf die staubfaden der Berberis vulgaris; Gilberts Annalen*, vol. 41. p. 393. (1812.)

(2) *Untersuchung uber den einfluss der warme auf die staubfaden einiger Pflauzen; Reil und autenrieth arch. fur Phys.*, vol 2, p. 270. (1815.

que de 13 à 15° étaient plongées dans de l'eau à 39°, elles offraient pour la plupart un mouvement vers l'ovaire, au moment de leur entrée dans l'eau ; quand on les retirait de l'eau au bout d'une minute, il n'y en avait qu'un petit nombre qui reprenaient leurs propriétés, et même à un faible degré.

Des fleurs d'épine-vinette plongées dans de l'eau, à la température atmosphérique, laquelle fut portée insensiblement à 57-66° cent., furent privées de toute leur irritabilité, et les étamines étaient dans un état d'extension. L'éther et d'autres liquides irritans produisirent le même effet, comme je l'ai observé moi-même. (*Voy.* plus loin.) Dans ce cas aussi les étamines se précipitaient vers le pistil, au moment où elles étaient plongées dans le liquide : dans des liquides moins irritans, tels qu'une dissolution de sel commun, ce mouvement ne s'opérait que quelque temps après.

L'exposé que nous venons de faire des observations relatives à notre objet me paraît aussi complet que possible : il n'y a que deux Mémoires que je n'ai pas pu me procurer ; l'un est de Schrank (1), l'autre est une dissertation de Gmelin intitulée *de Plantarum irritabilitate*. Mais Smith dit à l'endroit cité que ce dernier ouvrage ne contient presque rien de neuf ; qu'il traite en majeure partie de plantes sur lesquelles l'auteur n'a pas observé d'irritabilité.

Toutes les observations que nous venons de rapporter s'accordent entre elles ; il n'y a que celles de MM. Mertens et Koch qui les contredisent. Ces auteurs font la re-

(1) *Oberdeutschen beitrage*, 1787, p. 109.

marque, dans le deuxième volume de leur Flore d'Allemagne, p. 603, qu'ils n'ont pas observé d'autre mouvement que la déhiscence élastique des anthères, et qu'ils n'ont jamais réussi à faire pencher les étamines vers le stigmate, en les irritant à l'aide d'une aiguille.

Expériences de l'auteur (1).

Le 16 mai et les jours suivans de cette année j'entrepris sur l'irritabilité des fleurs d'épine-vinette des expériences dont je ne citerai les résultats qu'autant qu'ils peuvent être considérés comme neufs. Je ferai remarquer d'abord que je me suis avant tout parfaitement convaincu de l'exactitude des observations antécédentes, en ce qui a rapport au genre de mouvement des étamines, à la manière de le produire par de fortes secousses, en soufflant avec force, surtout à l'aide d'un tube étroit, dirigé sur un point. Je dois dire, en outre, que j'ai trouvé parfaitement exact tout ce que les auteurs ont dit sur le siége unique de l'irritabilité à la partie inférieure et interne du filet de l'étamine, et sur ce que l'intégrité de la fleur est absolument indifférente pour la production du mouvement. Je dirai de même qu'il fallait tout au plus cinq minutes pour exciter les étamines à se mouvoir de nouveau après avoir quitté le stigmate.

(1) Ces expériences furent faites à l'ombre, les fenêtres étant ouvertes, dans un appartement situé au nord-est.

1. *Expériences avec des grappes de fleurs placées dans diverses dissolutions.*

Le 16 mai, à trois heures de l'après-midi, cinq grappes furent mises dans de l'acide hydro-cyanique préparé d'après le procédé de Ittner, et contenant un et demi pour cent d'acide pur. A cinq heures, l'acide avait atteint les fleurs les plus inférieures de la grappe; la couleur verte du pédoncule et des pédicelles était devenue brune; les sépales et les pétales, de couleur jaune, étaient plus foncés, et toute trace d'irritabilité des étamines était anéantie. Avant cette altération des parties, la mobilité des étamines était encore entière : quant aux fleurs supérieures, elles étaient encore sensibles à toute espèce d'irritation; mais, à sept heures et demie, le poison y était aussi parvenu, et avait détruit leur irritabilité.

Les mêmes phénomènes se remarquèrent dans le même ordre, mais seulement après l'espace de cinq heures, sur des grappes qui avaient été placées dans de l'eau d'amandes amères, préparée d'après la pharmacopée de Prusse (3e édit.). Il fallut encore plus de temps pour la production des mêmes phénomènes dans de l'eau de cannelle ou d'*Acorus*. Dans l'ammoniaque liquide, dans l'alcool à 80° R., dans l'éther acétique, sulfurique, hydro-chlorique et nitrique, l'huile de lavande, de bergamotte, de fenouil, de térébenthine, dans l'acide hydro-chlorique concentré, l'acide acétique, dans une dissolution de dix grains d'acide tartarique, ces phénomènes se manifestèrent au contraire bien plus tôt que dans l'acide hydro-cyanique : c'est dans le sulfure de carbone

qu'ils eurent lieu avec le plus de rapidité : ils étaient déjà sensibles au bout d'un quart d'heure. La seule différence qu'on remarqua fut que, par suite de cette action, plus prompte et plus énergique, le volume des pédicelles devint plus de trois fois plus petit, particulièrement dans le sulfure de carbone et dans les huiles volatiles.

D'autres branches de fleurs que je mis dans une dissolution d'opium (que j'obtins en faisant digérer dix grains de cette substance avec une demi-once d'eau), dans des infusions de noix vomique, d'écorce de fausse angusture, de fèves de Saint-Ignace, de coques du Levant (composée de deux gros de substance pour deux onces de liquide), de ciguë (*conium maculatum*), de belladone, de stramoine, de jusquiame (une demi-once de l'herbe pour deux onces de liquide), conservèrent toute leur sensibilité tant qu'elles furent fraîches. Il est à remarquer que ces branches de fleurs ne se flétrirent pas plus tôt que d'autres que j'avais placées, pour la contre-épreuve, dans d'égales quantités d'infusions absolument innocentes, ou du moins n'agissant pas comme des poisons, comme par exemple des infusions de léontodon, de tussilage, de chardon bénit (1).

Les dissolutions de sels métalliques produisirent, au contraire, des effets décidément destructeurs; elles étaient absorbées plus ou moins promptement par les branches, et aussitôt qu'elles atteignaient les fleurs, l'irritabilité de celles-ci était anéantie. Voici l'ordre de ces agens sous le rapport de la rapidité de leur action.

(1) J'espère pouvoir publier prochainement, dans un ouvrage à part, tous les résultats de mes expériences sur l'action des narcotiques.

Acide arsénique, deux grains dans un gros d'eau ; dissolution où l'acide arsénieux entre pour 1|300; dissolution d'hydro-cyanate de mercure, d'acétate de cuivre, de nitrate d'argent, de sulfate de zinc, de sulfate de fer, d'acétate de plomb, d'hydro-chlorate d'étain, qui contenaient toutes deux grains et demi de ces substances dans un gros d'eau.

Les dissolutions concentrées de sels terreux, tels que le chlorure de sodium, le sulfate de magnésie, l'hydro-ferro-cyanate de potasse, produisirent les mêmes effets, mais beaucoup plus lentement.

Dans tous ces cas, les réactifs chimiques démontrèrent la présence des sels, soit métalliques, soit terreux, dans la substance végétale. Je remarquai aussi, comme d'autres auteurs, Schübler par exemple, que ces sels cristallisaient hors de cette substance. Ainsi, lorsque je soumis à l'action directe du soleil des parties de plantes qui avaient été plongées dans une dissolution d'hydro-chlorate d'argent, je vis l'argent se réduire promptement. Sur d'autres plantes je vis la même chose avec l'hydro-chlorate d'or.

2. *Expériences dans lesquelles les étamines d'épine-vinette furent mises en contact immédiat avec les substances.*

Je commençai ces expériences par l'eau. Le 17 mai, à trois heures du soir, nous introduisîmes dans une fleur de l'eau distillée qui remplissait l'intérieur de la corolle jusqu'à la hauteur du stigmate. Une partie de cette eau était sortie de la corolle vers six heures du soir, et lors-

qu'à cette heure les sépales et les pétales s'inclinaient vers le pistil ou commençaient à dormir, on renouvela l'eau, de sorte que le lendemain matin la corolle en était encore remplie. Les étamines qui se trouvaient sous l'eau furent irritées à sept heures du soir, à neuf heures, à minuit et le lendemain matin : elles se montrèrent constamment sensibles. On continua à y mettre de l'eau jusqu'à la chute des fleurs, qui n'arriva que le 20 au matin : il n'en était résulté aucun changement dans l'irritabilité des étamines.

Plusieurs fleurs furent remplies de la même manière d'infusions provenant des substances précitées, telles que l'opium, l'angusture, la noix vomique, la coque du Levant, la ciguë, la belladone, la jusquiame, le stramonium. Ces fleurs ainsi baignées ne conservèrent pas leur irritabilité aussi long-temps que les fleurs précédentes ; mais dans aucune d'elles cette propriété ne disparut avant vingt-quatre ou trente heures ; elle se conserva le plus long-temps dans les infusions de ciguë et de jusquiame, qui étaient moins foncés en couleur que les autres. En effet, des contre-épreuves faites en même temps avec des infusions de substances contenant des matières extractives, substances non nuisibles d'ailleurs, firent voir que, si les fleurs se flétrissent plus tôt et perdent par conséquent leur irritabilité, cela dépend des substances extractives qui, pendant le temps de l'expérience, se déposent sur les parties délicates de la fleur, les tapissent et sont cause de leur mort plus prompte. Des dissolutions de strcyhnine et d'hydro-chlorate de morphine, dans la proportion d'un grain sur une demi-once d'eau, introduites de la manière indiquée dans la corolle, n'in-

fluèrent pas non plus sur l'irritabilité des étamines ; même plongées sous de l'huile grasse d'amandes (*oleum amygdalarum pingue*), les étamines conservèrent leur motilité. Je me servis de ce moyen pour essayer l'action du phosphore. Six grains de cette substance furent dissous dans une once de cette huile, et introduits aussitôt dans plusieurs fleurs ; aucune d'elles n'offrit des phénomènes qui pussent porter à admettre l'existence d'une action spécifique dans le phosphore.

Une goutte d'acide hydro-cyanique, contenant cinq pour cent d'acide pur, qui fut introduite dans une fleur le 17 mai à trois heures de l'après-midi, détermina après dix secondes le mouvement de toutes les étamines vers le stigmate, et, à sept heures du soir, on voyait déjà les effets de la réaction chimique de l'acide ; les glandes à la base des pétales, qui sans cela ont une couleur rouge, avaient pris une couleur vermeille ; la couleur jaune des autres parties de la fleur était devenu plus ou moins brune ; toutes les parties étaient flasques ; les étamines se montraient extensibles, mais non irritables. Le lendemain tous ces phénomènes étaient encore plus marqués, mais les corolles les plus voisines de celle qui avait été soumise à l'action de l'acide hydro-cyanique, n'étaient nullement affectées : l'effet de cette substance s'étendait à peine à la partie du pédoncule située immédiatement au-dessous de la fleur.

Une goutte d'eau d'amandes amères détermina le mouvement des étamines au bout d'une minute ; l'eau de cannellier et d'*Acorus* eut la même action, mais seulement au bout de quatre minutes, tandis que les liquides suivans produisirent un effet plus ou moins prompt au

moment même de leur introduction dans la corolle, et cela dans l'ordre qui suit : le sulfure de carbone, les éthers sulfurique et acétique, les huiles volatiles de lavande, de citron, d'*Acorus*, de térébenthine, d'amandes amères, de bergamotte, de fenouil, puis les acides acétique et hydro-chlorique concentrés, l'acide sulfureux éthéré, l'éther acétique alcoolisé, l'alcool à 80° R., et l'acide hydro-cyanique déjà cité ci-dessus.

Comme on pourrait objecter que ces liquides ont peut-être agi mécaniquement par ébranlement, au moment de leur introduction dans la fleur, je dois faire remarquer qu'une goutte tombant de trois pouces sur la corolle ne produisait point d'effet : à plus forte raison n'y avait-il point d'effet mécanique dans les expériences que j'ai rapportées, puisque tous les liquides mentionnés furent instillés doucement dans la fleur, immédiatement au-dessous du stigmate.

Toutes ces fleurs offraient des traces non équivoques de destruction de leur texture organique; l'irritabilité des étamines était abolie, non pour quelques instans, mais pour toujours; celles mêmes qui avaient été touchées avec les huiles volatiles étaient converties, déjà au bout de cinq heures, en une masse brunâtre presque méconnaissable, correspondant pourtant encore à la forme des corolles; mais, dans toutes, l'effet produit se bornait aux fleurs seules qui avaient subi le contact de ces agens.

Lorsque des dissolutions d'acide arsénique et d'acide arsénieux, dans les proportions indiquées ci-dessus, étaient introduites dans les fleurs, l'irritabilité de celles-ci était détruite par le premier de ces acides au bout de

quatre heures, par le second, après six heures : on ne pouvait se méprendre sur les traces de l'action chimique.

3. *Expériences dans lesquelles les fleurs furent soumises aux exhalaisons des substances volatiles.*

Un rameau de fleurs d'épine-vinette, placé dans un verre d'eau, fut renfermé, le 16 mai, à quatre heures du soir, dans un vase de verre de la contenance d'une pinte de Silésie, au fond duquel se trouvaient deux onces d'opium coupé par petits morceaux. D'autres rameaux fleuris furent mis de la même manière en contact avec les exhalaisons d'égales quantités d'herbe fraîche, de ciguë, de stramonium, de belladone, de jusquiame. Les fleurs d'épine-vinette conservèrent leur force et leur irritabilité pendant quatre jours, jusqu'à la chute des pétales. Des rameaux fleuris qui n'étaient pas plus développés que les précédens, et qui avaient été cueillis en même temps et sur la même branche, se flétrirent plus tôt, quoiqu'ils ne fussent pas renfermés dans des vases de verre : cela tenait sans doute à ce que l'atmosphère sèche de l'appartement était moins propre à les entretenir à l'état de fraîcheur que l'air humide des verres dans lesquels étaient enfermés les rameaux.

Plusieurs grappes de fleurs d'épine-vinette, également placées dans un verre d'eau, furent renfermées dans un vase de verre contenant trois onces, dont le fond était couvert d'un demi-gros d'acide hydro-cyanique concentré (5 pour 100). Déjà, au bout de trois heures, il y avait décoloration des parties et perte de l'irritabilité. Les substances volatiles ci-dessus mentionnées produisirent

les mêmes effets, seulement à des intervalles beaucoup plus courts et dans l'ordre indiqué; mais l'irritabilité n'était pas abolie avant qu'il n'y eût des traces visibles de destruction de la texture organique.

De petits morceaux de camphre même paralysèrent la motilité, mais seulement après un espace de temps plus long (de huit à douze heures), et aussi avec des signes de destruction.

Je ne puis m'empêcher de signaler ici un fait que je n'ai observé, à la vérité, que trois fois, et que je ne rattacherai pas, pour cette raison, à la suite de mes observations avant de l'avoir répété. De petits morceaux de camphre furent placés, le 19 mai à huit heures du matin, sur trois fleurs, mais non dans leur intérieur. A midi, les étamines n'étaient plus irritables; le camphre fut éloigné, et à quatre heures du soir l'irritabilité était revenue. J'ai fait les expériences suivantes sur l'action des vapeurs de mercure métallique. Un rameau, garni de feuilles et de fleurs, placé dans un verre d'eau, fut renfermé le 21 mai, à six heures du matin, avec deux onces de mercure métallique, dans un vase de verre de la contenance d'une pinte. Le soir, les feuilles et les fleurs offraient déjà des taches brunes; du 22 au matin jusqu'au 23 à midi, la plupart des feuilles étaient tombées. Le tour des étamines vint ensuite; mais elles conservaient encore, au moment de leur chute, toute leur irritabilité.

4. *Influence du défaut de lumière.*

Un rameau dont les fleurs venaient de commencer à s'épanouir fut placé dans un vase de verre que l'on en-

veloppa de deux feuilles de papier noir ; le tout fut mis dans l'intérieur d'un poële non chauffé et muni de deux portes. Les fleurs conservèrent toute leur irritabilité pendant trois jours et demi. Cette expérience, répétée un grand nombre de fois, donna toujours les mêmes résultats ; il semble, d'après cela, que la lumière est sans influence sur cette propriété remarquable.

Les fleurs de notre épine-vinette commune ne sont pas les seules qui aient des étamines irritables ; je me suis assuré que les fleurs des *Berberis emarginata* W., *cretica*, *aristata*, jouissent également de cette propriété.

Observation *sur la place qu'occupent les Trilobites dans le règne animal* ;

Par M. Goldfuss,
Professeur de zoologie à l'Université de Bonn.

Après que Brongniart et d'autres naturalistes eurent cherché à démontrer qu'il fallait ranger les Trilobites dans la classe des Crustacés, Tilesius s'efforça de faire voir qu'ils appartenaient aux Oscabrions (1). La ressemblance extérieure du bouclier dorsal, l'expansion membraneuse qui, dans le genre *Asaphus*, dépasse de beaucoup les lobes latéraux ; l'absence des pieds et d'un bouclier de dessous couvrant le ventre et correspondant à celui de dessus, parlent en faveur de son sys-

(1) Déjà en 1820 M. Latreille avait soutenu et développé cette opinion, dans les Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, et dans les Annales des sciences physiques de Bruxelles, t. VI, p. 350.

(R.)

tème. Cependant, comme la forme des yeux réticulés et du corps entier nous a semblé rapprocher nécessairement ces animaux du monde primitif d'espèces semblables aux Crustacés isopodes qui vivent actuellement, j'ai été porté à vérifier s'il n'existait pas de pieds et si le ventre n'offrait aucune trace d'écaille.

On a donc usé un *Calymene macrophtalma* vers la tête (Pl. 2, fig. 1, *a*, *b*,), et aussitôt l'écaille du ventre ou le sternum (fig. 3 et 4 *a*) devint visible aussi bien que l'écaille de la tête et de la queue qui y touche. Elle devint également sensible par une section transversale. (fig. 2 *a*, *b* et fig. 5 et 6 *a*, *a*.) (1)

Dans une semblable section (fig. 9, 10), à la naissance d'une queue d'*Asaphus Hausmanni*, on vit aussi clairement les parties écrasées de cette écaille, avec quelques parcelles de test oblongues, plus petites, que l'on aurait pu prendre pour des vestiges de pied. On fut en même temps induit à présumer que la cavité du corps n'était formée que par le lobe moyen, et que les lobes latéraux ne présentaient qu'un bouclier naissant. L'examen d'un *Calymene Tristani* (?) confirma cette présomption. Dans une section oblique derrière la tête (fig. 8), cette conformation se manifesta de la manière la plus claire, la cavité du corps étant formée d'une forte écaille *a*, qui n'occupe que le milieu du corps. Enfin, l'on trouva des vestiges de pied à l'*Asaphus pustulatus* Schl. On usa une partie de la tête de cet animal, jusqu'au dernier anneau avant la queue. A la surface (fig. 7) se présentèrent alors

(1) Déjà M. Audouin avait conclu cette organisation dans un Mémoire *ad hoc* (Recherches sur les rapports naturels qui existent entre les Trilobites et les animaux articulés), et publié dans les Annales générales des sciences physiques de Bruxelles, tom. VIII, p. 233. (R).

les vestiges de petits pieds, quelques-uns à articulation apparente, comme on peut le remarquer sur la figure un peu grossie que nous en donnons. Les pieds paraissent avoir été des pieds-nageoires (ou propres à la natation) ou des pieds-branchies (1). D'après ces observations, les Trilobites se rangeraient donc entre les Branchiopodes et les Isopodes (2).

Rapport *fait à l'Académie royale des Sciences sur un Mémoire de MM.* Audouin *et* Milne Edwards, *ayant pour titre* : De la respiration aérienne des Crustacés, et des modifications que l'appareil branchial présente dans les Crabes terrestres ;

Par MM. Cuvier et Duméril.

Séance du 21 juillet 1828.

Nous avons été chargés, M. le baron Cuvier et moi, de faire à l'Académie le rapport que nous avons l'hon-

(1) Si M. Goldfuss eût eu connaissance du travail de M. Audouin, il aurait vu que ce naturaliste avait déjà démontré, par l'anatomie du squelette des animaux articulés, que les Trilobites devaient manquer de véritables pattes, et que, si on en rencontrait jamais, elles paraîtraient sous forme de pattes branchiales. M. Goldfuss a confirmé, par l'observation directe, cette conjecture. La note que ce savant nous a transmise, bien qu'elle n'offre aucun fait qui n'ait été prévu, aura cependant servi très-utilement la science en substituant aux conséquences hypothétiques, déduites de l'analogie, des faits positifs et contre lesquels il n'y a plus rien à objecter. (R.)

(2) C'est l'opinion que M. Brongniart et M. Audouin avaient adoptée. (R.)

neur de lui soumettre sur un Mémoire d'anatomie et de physiologie de MM. Audouin et Milne Edwards, relatif au mode de respiration chez quelques Crabes terrestres.

Les Crustacés astacoïdes, tels que les Écrevisses et les Crabes, quoique appelés par l'organisation de leur appareil respiratoire à vivre dans l'eau, au moyen de leurs branchies, peuvent cependant, pour le plus grand nombre, rester long-temps hors de ce liquide, et être ainsi, comme nous le voyons tous les jours, transportés vivans à de très-grandes distances. Il en est même dont les mœurs et les habitudes sont telles, qu'on les trouve le plus souvent dans des lieux très-éloignés des rivages, de sorte qu'on pourrait, jusqu'à un certain point, les considérer comme des animaux terrestres ou aériens.

Cependant tous les Crustacés, sans aucune exception, n'ont d'autre mode de respiration que celui qui existe dans les poissons. Leur organisation est telle, que la totalité de leur sang, poussé par le cœur, arrive à toutes les parties du corps, puis revient par une route inverse pénétrer les innombrables ramifications des vaisseaux qui se distribuent dans l'épaisseur des lames branchiales. Par un mécanisme variable, l'eau dans laquelle est plongé l'animal est attirée, vers les branchies poussée entre les lames qui les constituent, et repoussée ensuite, quand elle a été dépouillée de l'oxigène dont elle était chargée ou avec lequel elle était combinée. Tel paraît être le but de la respiration pour laquelle les instrumens sont disposés de manière à mettre le sang de l'animal en rapport avec l'oxigène; sorte d'attraction vitale ou chimique qui

s'opère dans ces organes d'une manière médiate, et pour nous servir, avec M. Dutrochet, d'une expression nouvellement introduite dans la science, par une sorte d'*endosmose*.

On avait supposé que quelques Crustacés, chez lesquels la vie se prolonge long-temps hors de l'eau, étaient organisés de manière à pouvoir respirer l'air à l'aide de quelque organe analogue aux poumons ou aux trachées qui se rencontrent dans tous les animaux qui vivent dans notre atmosphère; mais les recherches de MM. Audouin et Milne Edwards viennent détruire cette supposition. Ils se sont assurés, par des recherches directes d'anatomie et par des expériences physiologiques, que cette idée émise n'était pas fondée sur les faits. Par leurs investigations dirigées sur un grand nombre d'espèces, ils ont été conduits à découvrir une organisation particulière qui explique parfaitement la faculté qu'ont certains Crustacés de vivre très-long-temps hors de l'eau, en retenant ce liquide à l'intérieur de la cavité respiratoire, comme dans une sorte de réservoir qui fournit l'humidité nécessaire au libre exercice des lames de leurs branchies.

Nous n'entrerons point dans les détails de ces recherches. Les auteurs du Mémoire que nous voulons faire connaître à l'Académie les ont exposées avec beaucoup de soin; ils en ont offert des dessins exacts; nous en présenterons seulement les résultats principaux.

Ainsi, ils se sont assurés que des Homards vivans, forcés de séjourner dans une petite quantité d'eau salée, périssent asphyxiés dès qu'ils ont épuisé la petite quantité d'oxigène que pouvait contenir cette eau, et qu'au

contraire la vie se prolongeait plus long-temps chez ces mêmes animaux lorsqu'ils étaient conservés dans un espace rempli d'air atmosphérique libre, mais humide, et ils ont obtenu les mêmes résultats sur plusieurs espèces de Crustacés astacoïdes de genres différens.

Par d'autres expériences, ils ont reconnu que des Écrevisses pouvaient être conservées dans un état de vie, en apparence très-naturel, pendant deux ou trois jours, dans une certaine quantité d'air atmosphérique, maintenu humide par divers procédés, et qu'au contraire d'autres Écrevisses, placées dans des vases de même capacité, y périssaient dans un espace de temps limité, entre six à dix-huit heures au plus, si l'air de ces vases était séché, privé de toute humidité et tenu constamment dans cet état, à l'aide de la chaux vive et des autres substances qui ont la propriété d'absorber l'eau dans un air humide. Or, les recherches faites par les auteurs du Mémoire sur l'état des branchies, après ces deux genres de mort, leur ont appris que chez les premières Écrevisses les branchies s'offraient dans un état à peu près naturel, tandis que, dans celles qui avaient péri dans un air séché, ces mêmes branchies étaient altérées, contractées, desséchées, collées les unes contre les autres, et qu'il était évident que cette dessiccation avait arrêté le cours du sang.

Pour les espèces de Crustacés qui sont doués de la faculté de vivre habituellement hors de l'eau, la nature a dû prévoir cette circonstance, la permettre, et obvier à cette nécessité de l'humectation des branchies. C'est en effet ce qui existe avec des appareils dont la forme, la disposition varient un peu, mais dont le résultat est le

même, comme nous le font connaître MM. Audouin et Milne Edwards. Cette modification est très-simple ; elle consiste généralement dans des replis de la membrane qui tapisse et constitue les pourtours de la cavité branchiale. Ce sont des espèces de rigoles, de poches, de vessies, de cellules ou de masses spongieuses dans lesquelles l'eau est mise en réserve et se trouve retenue de manière à maintenir la surface des branchies constamment humides.

Ainsi dans les *Tourlourous* ou *Crabes terrestres* d'Amérique, espèces du genre *Gécarcin* de M. Leach, il existe une sorte d'auge ou de réservoir pratiqué à l'intérieur de la carapace sur tout le côté externe de la cavité branchiale, destiné à conserver une certaine quantité de l'eau dans laquelle l'animal a été plongé, et dans quelques espèces, comme dans celle nommée *Uca*, il y a de plus une poche ou vessie que l'on reconnaît pour être destinée à conserver une certaine quantité d'eau mise en réserve.

Dans les *Ocypodes* la rigole existe encore, mais elle est plus petite, et l'humidité est fournie par une masse spongieuse celluloso-glandulaire que ces Messieurs ont décrite et figurée avec soin dans les planches que nous mettons sous les yeux de l'Académie.

Mais c'est surtout dans la *Telphuse dentelée* de l'Amérique du Nord, rapportée par le confrère dont nous déplorons la perte récente (1), que devient évidente la disposition de cette masse de végétation spongieuse, qui paraît destinée à conserver l'eau dans la cavité que renferment les branchies.

(1) M. Bosc.

Les faits qui résultent des recherches contenues dans ce Mémoire sont curieux en eux-mêmes, et importans pour la science physiologique ; car ils se rallient à d'autres analogues, et viennent ainsi confirmer, corroborer pour ainsi dire les idées que l'on avait sur le mécanisme par lequel s'exécute la respiration chez les animaux à branchies. On savait déjà en effet que, chez les reptiles batraciens, comme les grenouilles et les salamandres, appelés souvent à sortir de l'eau et à résister à la chaleur de l'atmosphère par l'évaporation qui s'opère à leur surface, constamment humide et dépouillée d'écailles, la nature avait ménagé un réservoir considérable, où se sépare et reste en dépôt une quantité notable d'un liquide aqueux, qui, d'après les recherches du docteur R. Townson, bien confirmées depuis, est destiné à être résorbée pour servir aux exigences ultérieures de la transpiration.

Mais c'est surtout chez les poissons que ces mêmes modifications existent dans les espèces qui ont la faculté de sortir de l'eau pour rester passagèrement sur la terre, dans celles qui sont exposées à être abandonnées par les flots de la mer sur les creux des rochers ou sur les sables des rivages ; dans celles qui s'enfouissent au milieu de la vase des étangs à demi desséchés pendant un espace de temps plus ou moins considérable. Tels sont les Callionymes, les Anguilles, les Ammodytes, les Cottes, les Callichtes et beaucoup d'autres qui ont tous une cavité aqueuse beaucoup plus étendue que ne semble l'exiger le volume de leurs branchies. Au développement remarquable des rayons et de la membrane branchiostège, se joint l'exiguïté ou l'étroitesse de la fente branchiale pro-

portionnellement à l'étendue de la cavité et de la masse d'eau qu'elle contient, et qui y reste ainsi comme emprisonnée.

Ce n'est pas tout encore; on retrouve chez plusieurs poissons jusqu'aux supplémens des organes respiratoires, et ces expansions vasculaires ramifiées d'une manière bien plus évidente, comme l'un de nous l'a rappelé dans un Mémoire sur la respiration de ces animaux, lu dans cette Académie, le 10 août 1807. (Magasin encyclopédique, tom. V, pag. 99, 1807.)

Ainsi, l'organisation curieuse, observée pour la première fois chez quelques Crustacés par les auteurs du Mémoire que nous venons de faire connaître, offre la plus grande analogie avec ce qui a été observé dans quelques poissons.

Nous pensons que l'Académie doit accueillir ce travail qui expose des faits nouveaux, et nous lui proposons de décider qu'il sera imprimé parmi ceux des savans étrangers, si MM. Audouin et Milne Edwards n'en ont déjà disposé pour l'insérer dans le recueil qu'ils publient (1).

Signé baron Cuvier, Duméril, rapporteur.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapporteur.

(1) Les auteurs, sur l'invitation qui leur a été réitérée, d'insérer leur Mémoire dans la collection des Savans étrangers, que publie de loin en loin l'Académie des sciences, se sont conformés à ce désir. Le rapport circonstancié qu'on vient de lire étant suffisant pour donner une idée précise de leur travail, ils se borneront pour le moment à cette publication dans les *Annales*. R.

Sur les Plantes fossiles du grès de construction de Stuttgart ;

Par le docteur G. Fr. Jæger (2).

(*Extrait.*)

On sait que pendant long-temps les sortes de plantes que renferment les formations autres que celles de la houille et des lignites ont été presque entièrement inconnues aux naturalistes. Depuis que la géologie a cherché à fonder ses bases les plus solides sur la nature des êtres organisés propres à chacune des époques de la formation de l'écorce du globe, on a senti qu'on devait réunir avec soin, déterminer et décrire avec précision tous les fossiles contenus dans chacune de ces couches, et pour ne parler ici que des végétaux fossiles, les recherches des géologues nous ont déjà fait connaître une partie des plantes contenues dans les diverses formations qui séparent la houille de la craie. Un nombre encore plus considérable de ces fossiles sont cependant inédits, et chaque jour quelque Mémoire ou quelque ouvrage nouveaux nous en fait connaître une partie.

Les recherches de M. Jæger sur les plantes du grès qui sert aux constructions de la ville de Stuttgart nous fournissent des notions importantes sur les végétaux fossiles d'une époque dont les plantes sont encore peu connues.

Ce grès, que M. Jæger nomme *schilfsandstein*, c'est-à-dire grès à roseaux, à cause des tiges de roseaux ou Ca-

(1) *Uber die Pflanzen versteinerungen des Bausandstein von Stuttgart*, von D. Georg. Fred. Jæger, 4°. Stuttgart, 1827.

lamites qu'il renferme fréquemment, fut d'abord considéré comme appartenant à la formation du grès bigarré, mais il a été rangé par les géologues qui l'ont étudié plus récemment (1) dans la formation du *keuper* (marnes irisées de plusieurs géologues français), et nous verrons que les plantes fossiles qu'on y a découvertes confirment cette dernière opinion.

Cette roche est l'objet de grandes exploitations en Wurtemberg, particulièrement à Heilbronn, ce qui l'a fait nommer par quelques auteurs grès de Heilbronn; cette formation a une puissance considérable qu'il est difficile d'apprécier au juste, mais qui surpasse souvent 200 pieds sans qu'on atteigne sa partie inférieure.

Cette formation de grès est composée de couches assez diverses par leur couleur; les supérieures, qui sont recouvertes par des marnes argileuses rouges et verdâtres, sont d'un gris rougeâtre, mêlé de bandes d'un rouge cramoisi; au-dessous se trouvent des couches verdâtres ou bleuâtres, et vers le bas, la grande masse de grès est d'un gris jaunâtre, qui devient d'un blanc jaunâtre à l'air.

Dans quelques carrières on a trouvé immédiatement au-dessus du grès jaunâtre une petite couche de 3 à 9 pouces de charbon noir ou d'un noir grisâtre en feuillets minces. Ce charbon brûle bien, mais laisse beaucoup de cendres terreuses.

Les plantes fossiles les plus fréquentes dans cette roche sont des tiges articulées, que l'auteur compare à des roseaux. Il en distingue deux variétés sous les noms de *Calamites arenaceus major* et *minor*; mais ces deux

(1) M. Keferstein et MM. Oyenhausen, Dechen et Laroche.

plantes paraissent appartenir à deux espèces bien distinctes. La seconde variété peut être rapprochée, mais avec doute, des Calamites du terrain houiller, car jamais on ne les a trouvés avec leur écorce assez bien conservés pour en déterminer avec précision les caractères. La même espèce, ou une espèce analogue se trouve dans le grès bigarré des Vosges, avec des caractères également imparfaits.

La première variété semble différer à bien des égards de celle dont nous venons de parler; et, autant que nous pouvons en juger d'après les figures de M. Jæger, elle se rapporte à l'*Equisetum columnare* de Whitby, plante qui se retrouve dans les marnes irisées dans plusieurs lieux de l'est de la France (1). Les figures 8 et 9, tab. IV, sont parfaitement identiques avec les portions de gaînes de cette plante, et plusieurs des figures de la pl. I paraissent indiquer une même structure. Nous ne pouvons donc, en nous en rapportant aux échantillons que nous connaissons, admettre l'analogie de ces tiges avec celles des graminées, opinion que M. Jæger a soutenue du reste par des figures comparatives fort intéressantes, mais qui ne peut se soutenir maintenant, puisqu'il est facile de s'assurer, sur des échantillons mieux conservés, de la présence de véritables gaînes semblables à celles des *Equisetum*; cependant, avant de décider cette question, il faudrait pouvoir examiner de bons échantillons des plantes figurées par M. Jæger; les figures de son ouvrage, quoique généralement bien exécutés, ne suffisant pas néanmoins dans tous les cas pour rendre avec précision tous les détails.

Plusieurs plantes trouvées dans ce grès appartiennent à

(1) Cette plante est figurée avec tous les détails qui la caractérisent dans mon Histoire des végétaux fossiles, tom. I, pl. 13. (B.)

la famille des Fougères, et l'examen d'espèces, ou semblables ou analogues, provenant d'autres localités, du même terrain, nous permettra de discuter les déterminations établies par l'auteur.

L'*Aspidioides stuttgardiensis* de ce savant présente tous les caractères des Fougères, et quoiqu'on ne puisse pas apercevoir la disposition des nervures, la forme des pinnules semble ranger cette espèce dans le genre *Pecopteris*, où elle constitue certainement une espèce bien distincte de toutes celles du terrain houiller et analogue au *Pecopteris Reglei*, de l'oolithe de Mamers, espèce établie sur un fragment très-incomplet (1); la figure de M. Jæger donne au contraire une idée parfaite de l'ensemble de cette plante, dont les détails seuls de structure paraissent avoir disparu, comme cela a souvent lieu dans les roches arénacées.

L'*Onocleites lanceolatus*, figurée pl. VI, fig. 8 du même ouvrage, appartient aussi sans doute à la famille des Fougères; mais il est difficile de se former une juste idée de ses caractères d'après cette figure; cette espèce a quelque analogie avec le *Nevropteris Voltzii* du terrain de grès bigarré de Sultz-aux-Bains dans les Vosges, dont elle diffère pourtant spécifiquement sans doute.

M. Jæger a comparé à une feuille de Maranta, et par conséquent à une plante de la famille des Cannées, la plante qu'il a décrite sous le nom de *Marantoida arenacea*; la figure qu'il en donne, pl. V, fig. 5, ne nous permet pas cependant d'adopter son opinion à cet égard : la même

(1) Voyez les *Annales des Sciences naturelles*, tom. IV, p. 421, pl. 19, fig. 2.

plante ou une espèce très-voisine, qui n'en diffère que par sa taille moindre, se retrouve dans les marnes irisées de la Neuewelt, près Bâle, à Whitby, dans le Yorkshire, à Hœr, en Scanie, et même à Stonesfield, près Oxford, et dans tous ces lieux comme dans les environs de Stuttgart, elle offre dans la disposition de ses nervures bifurquées ou dichotomes un caractère qui la distingue des feuilles des Cannées, et qui la rapproche des frondes simples de quelques Fougères : c'est à ce groupe remarquable de Fougères fossiles que nous avons donné le nom de *Tænio-pteris* (1). La structure de ses feuilles le rapproche des genres *Danaea* et *Angiopteris*.

Si d'un côté nous croyons qu'on doive ramener la plante précédente à la famille des Fougères, nous pensons qu'on doit en éloigner celle décrite par M. Jæger sous le nom d'*Osmundites pectinatus*. Cette plante, dont un grand nombre d'échantillons sont figurés dans cet ouvrage, présente, par la forme de ses frondes et la structure des pinnules, une grande analogie avec deux autres plantes des marnes irisées de la Neuewelt, près Bâle. L'une de ces dernières a été figurée par M. de Schlotheim sous le nom d'*Algacites filicoides*; mais l'examen attentif des échantillons indique une grande analogie entre ces plantes et les Cycadées, et les rapproche surtout des *Ptero-pyllum* (2), parmi lesquels elles constituent cependant

(1) Voyez *Prodrome d'une Histoire de Végétaux fossiles*, p. 61. A Paris, chez Levrault, 1828.

(2) Nous avons établi ce genre dans nos observations sur les plantes fossiles du grès d'Hœr en Scanie, formation qui parait analogue sous bien des rapports à celle du Keuper. *Voyez* les *Ann. des Sc. nat.*, tom. IV, p. 280.

un petit groupe particulier; ces trois espèces propres aux marnes irisées ou au *Keuper*, qui sont des parties d'une même formation, sont caractérisées par leurs frondes profondément pinnatifides, à pinnules linéaires, étroites, tronquées à leurs extrémités, et marquées de nervures parallèles très-fines, toutes égales entre elles.

Cette disposition des nervures n'existe dans aucune Fougère; elle diffère peu au contraire de ce qu'on observe dans les Zamia. Ces trois plantes sont désignées dans mon prodrome de l'histoire des végétaux fossiles sous les noms de *Pterophyllum longifolium* (*Algacites filicoïdes* Schloth), *Pterophyllum Jægeri* (*Osmundites pectinatus* Jæg., et *Pterophyllum Meriani*. Outre ces plantes bien caractérisées, décrites et figurées par M. Jæger, il indique encore une espèce de Fougère sous le nom de *Filicites dubius*, et une conferve fossile sous celui de *Confervoïdes arenaceus*. Il est difficile d'après sa figure de se former une juste idée de cette dernière.

Nous espérons que l'auteur de cet excellent ouvrage nous pardonnera si nous n'avons pas toujours partagé sa manière de voir, quant aux rapprochemens et aux noms des plantes fossiles qu'il a décrites; la comparaison que nous avons pu faire de ces fossiles avec ceux de terrains analogues, et les recherches botaniques que nous avons faites depuis long-temps sur ce sujet, nous font espérer que nos rapprochemens sont exacts; mais nous sentons mieux que personne combien il est facile de se tromper dans cette étude.

La Flore du Keuper présente, ainsi qu'on a dû déjà le remarquer, l'analogie, on peut même dire l'identité, la plus complète avec celle des marnes irisées; l'*Equisetum*

columnare, et les *Pterophyllum* à pinnules longues et étroites, sont le caractère essentiel de cette époque, caractères qui paraissent se continuer jusqu'au lias, et en partie jusqu'aux couches qui lui sont immédiatement superposées, telles que celles de Whitby.

Il y a au contraire des différences bien marquées entre cette Flore et celle du grès bigarré des Vosges, telle que les recherches de M. Voltz nous l'ont fait connaître. Les espèces de Fougères de ce terrain sont très-différentes de celles du Keuper et des terrains plus récens, et la présence d'un genre de Conifères tout particulier, le Voltzia, caractérise cette formation, ainsi que nous le développerons incessamment dans un Mémoire sur ce sujet.

NOTE *sur les Arachnides et les Insectes fossiles, et spécialement sur ceux des terrains d'eau douce;*

Par M. MARCEL DE SERRES.

Linné a donné le nom d'Entomolithes aux pétrifications qui présentent des débris ou des vestiges d'insectes; mais sous le nom d'Insectes il comprenait aussi les crustacés. Quant à nous, nous ne signalerons, dans cette note, que les entomolithes qui se rapportent aux arachnides et aux insectes proprement dits.

La plupart des insectes fossiles, décrits jusqu'à présent, ont été observés dans les innombrables fragmens de succin que les bords de la Baltique et le sol de la Prusse ont fournis, succin qui s'y trouve dans des ter-

rains remaniés ou d'alluvion. Le succin qui accompagne les lignites, ou l'argile plastique inférieure au calcaire grossier, ne paraît pas en renfermer, ce qui pourrait faire douter que le succin ait été disséminé sur toute la terre à une même époque, ou à une époque rapprochée, si cette absence d'insectes dans le succin des dépôts à lignite, ne pouvait pas dépendre de circonstances purement locales. On est du moins porté à le supposer, en ne retrouvant pas les débris d'insectes si abondans dans les dépôts gypseux d'Aix (en Provence), dans les autres gypses tertiaires qui ont, avec les premiers, toutes sortes d'analogies.

Les divers débris d'entomolithes, décrits dans le succin, se rapportent comme ceux du bassin tertiaire d'Aix, à des arachnides et à des insectes. On a cru reconnaître parmi les espèces figurées par Sendelius (1), 1° des arachnides dont les genres sont indéterminables; 2° quatre coléoptères indéterminables; 3° un Criquet; 4° des Friganes; 5° des Fourmis; 6° des Perles; 7° de nombreuses Tipules; 8° un Bibion; 9° un Empis; 10° des Scolopendres. M. Desmarest a enfin aperçu dans des fragmens de véritable succin de Prusse, des Friganes et des Bibions.

Il paraît que, soit dans ces fragmens, soit dans les figures nombreuses de Sendelius, soit dans les fragmens de succin que nous avons observés, il n'existe aucun insecte dont le genre soit étranger à l'Europe, remarque que nous pouvons également faire à l'égard des insectes fossiles du bassin tertiaire d'Aix.

(1) *Historia Succinorum*, Leipzig, 1742, in-fol.

Un grand nombre de morceaux de succin dont l'origine est inconnue, ont présenté à l'exact et judicieux M. Desmarest, avec des espèces de nos climats, des genres dont quelques espèces se trouvent dans les contrées les plus chaudes du globe. Cet observateur a cité particulièrement un insecte fort remarquable, voisin du *Lymexylon*, et qui fait partie du genre Atractocère formé par Palisot de Beauvois, sur une espèce d'Afrique; 2° des Termès; 3° une Mante; 4° des Platypes, des Taupins, et d'autres petits coléoptères du genre *Ips* d'Olivier.

Enfin nous avons nous-même observé dans un morceau de succin de Prusse, appartenant à M. Chabrier, et dont nous avons déterminé la nature d'après le procédé d'Haüy, un *Elater* d'une conservation parfaite, et qui paraît fort rapproché de l'*Elater æneus*. Il en diffère cependant par sa forme allongée, par celle de ses élytres, qui est très-rétrécie et fort aiguë à leur extrémité. Sa couleur est d'un jaune d'or vif, couleur qui semble d'autant plus brillante que les pattes sont d'un beau noir. Le succin qui a enveloppé ce bel insecte, l'a saisi de manière à faire fléchir le corselet en avant et à courber l'abdomen fortement en arrière. Le même morceau renferme un insecte de l'ordre des hémiptères, assez rapproché des genres *Cimex* et *Pentatoma*. D'autres morceaux de succin nous ont offert de petits coléoptères du genre *Ips* Oliv., avec des *Apate*, des *Bostrichus* et des *Formica*. Du reste, les fragmens des insectes que l'on ne peut déterminer sont bien plus nombreux dans le succin que ceux sur lesquels l'on peut être fixé. Mais il m'a paru sur tous les fragmens que j'ai pu détacher,

que, quoique les insectes soient de toutes parts enveloppés par le succin, ils n'en ont pas été pénétrés dans leur intérieur. Aussi conservent-ils leur nature particulière, leurs couleurs et la forme qui leur est propre.

Outre ces débris d'insectes reconnus dans le succin, on en a signalé dans les terrains d'eau douce déposés à diverses époques; car, outre les *Indusia tubulosa* de Bosc (1), qui paraissent avoir été formés par des larves aquatiques, semblables à celles des Friganes ou tout au moins analogues à ces larves, nous en avons indiqué dans les terrains d'eau douce supérieurs des environs de Montpellier (2).

Les calcaires fissiles d'Œningen, en Franconie, ont également présenté des débris d'insectes, lesquels ont paru se rapporter à des larves ou nymphes de Libellules, ce dont on peut juger par les figures que Knorr en a données dans les *Monumens des catastrophes du globe* (3). Il paraîtrait que Bertrand a rencontré des insectes semblables au Hanneton dans les ardoises de Glaris, si connues par les empreintes de poissons qu'elles présentent (4).

Enfin Faujas de St.-Fond, dont les grands travaux ont été si utiles à la géologie, a signalé des débris d'insectes mêlés à des plantes carbonisées, insectes qui ont paru se rapporter à des Guêpes cartonnières du genre *Polistes*, et propres aux deux Indes.

Quant aux autres débris d'insectes qui ont été décrit

tris,
autres
espèces
oins cu-

(1) *Journal des Mines*, tom. XVII, p. 397, n° 101.
(2) *Journal de Physique*, tom. LXXXVII, p. 173.
(3) Tom. I, p. 151. pl. 33, fig. 2, 3, 4.
(4) *Oryctologie universelle*, tom. I, p. 259.

jusqu'à présent, il est fort douteux qu'ils soient réellement fossiles, et qu'ils n'appartiennent pas à notre époque géologique; tels sont ceux indiqués par M. de la Fruglaye au milieu des bois enfouis sur les côtes de la Manche, auprès de Morlaix (1), et ceux que nous avons nous-même indiqués dans les cavernes à ossemens de Lunel-Vieil.

Tel est à peu près l'état de nos connaissances sur les divers débris d'insectes fossiles, qui, en résultat, prouve que les insectes n'ont guère paru sur la terre que depuis le dépôt des calcaires secondaires qui se rattachent à la grande formation du Jura, mais que, depuis lors, ils s'y sont constamment perpétués. Les insectes dont nous allons donner l'énumération (nous réservant de les décrire en détail, lorsque nous en aurons recueilli un plus grand nombre) se trouvent dans les marnes calcaires qui séparent les divers bancs gypseux des carrières à plâtre d'Aix en Provence. Il est singulier que les insectes fossiles qui abondent au milieu de ces marnes fissiles, non point cependant avec celles qui renferment tant de débris de poissons, mais bien avec celles où l'on découvre de nombreux débris de végétaux, aient resté jusqu'à présent inaperçus; car, malgré le grand nombre d'observateurs qui ont visité les carrières d'Aix, il n'en est aucun qui ait décrit les insectes fossiles de cette localité intéressante (2).

ge.) *Journal des Mines*, tom. XXX, p. 389.

Form es insectes fossiles se trouvent à Aix dans la couche marneuse

ne peut la *feuille* par les ouvriers, et immédiatement au-dessous de

succin q enferme les petites espèces de poissons, et par conséquent

lu *diablon* et du banc gypseux exploité.

m'a paru

Ces marnes n'offrent par fois que l'empreinte des insectes que l'on y aperçoit ; mais le plus souvent pourtant, ils conservent leur nature propre et leur substance cornée. Il arrive même quelquefois que leur relief soit assez considérable pour qu'on puisse les séparer en deux parties, et en obtenir une contre-épreuve. Leur couleur a pris généralement une teinte uniforme, soit brune, soit noirâtre.

Les insectes et les arachnides des marnes calcaires d'Aix ont été saisis dans toutes sortes de situations ; aussi leur position est-elle constamment irrégulière. Il en est peu, en effet, dont les parties soient étalées, comme le sont les feuilles des plantes fossiles des terrains houilliers. Les arachnides sont généralement plus rares que les insectes proprement dits ; en effet, le premier de ces ordres d'invertébrés ne nous a encore offert que deux ou trois genres, tandis que nous en avons déjà reconnu jusqu'à cinquante-cinq des seconds. Ces insectes fossiles appartiennent à peu près à toutes les classes ; cependant les aptères s'y montrent à peine, tandis que les coléoptères, les hémiptères et les diptères y sont assez nombreux, soit en espèces, soit en individus.

Quoiqu'il soit fort difficile d'arriver jusqu'à la détermination précise des espèces fossiles, il paraît pourtant que celles que l'on peut reconnaître se rapportent à des espèces qui vivent encore dans le bassin d'Aix ; telles sont, par exemple, les *Brachycerus undatus*, *Acheta campestris*, *Forficula parallela*, et *Pentatoma grisea*. Les autres ont des formes tout-à-fait analogues à celles des espèces du midi de la France. Une remarque non moins cu-

rieuse, c'est que la plupart de ces espèces fossiles semblent avoir appartenu à des insectes qui devaient vivre dans des terrains secs et arides. Aussi y trouve-t-on peu de Carabiques et d'Hydrocanthares.

Cette observation jointe à celle que nous avons déjà faite sur l'analogie qui existe entre les plantes fossiles du bassin d'Aix et celles qui vivent encore en Provence, et enfin sur l'identité de la plupart des poissons fossiles de ce bassin et ceux qui y existent encore, ou dans la mer qui en est la plus rapprochée, annonce, ce nous semble, que le bassin d'Aix devait être, à l'époque où ces divers dépôts se sont opérés, constitué à peu près de la même manière qu'il l'est aujourd'hui.

TABLEAU *des Arachnides et des Insectes fossiles du bassin tertiaire d'Aix* (Provence).

I. ARACHNIDES.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
PULMONAIRES.	1° Fileuses.	*Aranea* Latreille. *Tegenaria* Walck.	Une espèce de petite taille, à corps raccourci et à abdomen globuleux. Les pattes en sont étalées. Une autre espèce à corselet plus arrondi et à pattes plus courtes.
	2° Pédipalpes.	*Phrynus* Olivier. *Phalangium* Linné.	Une espèce de petite taille, remarquable par ses palpes terminés en griffe, et l'aplatissement de son corps.

II. INSECTES.

APTÈRES.	*Suceurs ?*		Peut-être des Aptères de l'ordre des Suceurs. Avec ces insectes et Arachnides l'on découvre dans les marnes calcaires d'Aix, des portions que l'on ne peut guère rapporter qu'à des larves d'insectes. Il en existe de toutes sortes de formes et de grandeurs.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
	Pentamères. 1° Carnassiers ou Carabiques.	*Harpalus* Latreille.	Une seule espèce de taille moyenne et d'une conservation remarquable.
	2° Hydrocanthares.	*Dytiscus* Geoff.	Une espèce de moyenne grandeur et dont nous avons une contre-épreuve.
	3° Brachélytres.	*Staphylinus* Fabr.	Une seule espèce d'une petite taille.
	4° Serricornes ou Buprestides.	*Buprestis* L.	Une espèce de la taille du *Buprestis nana*, dont elle rappelle la forme.
	5° Lamellicornes.	*Melolontha* Fabr.	Une espèce d'une taille moyenne remarquable par les stries prononcées de ses élytres.
	Hétéromères. 1° Mélasomes.	*Asida* Latr.	Une espèce de la taille de l'*A. grisea*, dont elle rappelle la forme. Une autre espèce à peu près de la même dimension, mais d'une forme très-différente.
	Tétramères. 1° Rhyncophores ou Curculionides.	*Brachycerus* Oliv.	Une espèce très-voisine du *Br. undatus* Déjean, qui est commun dans la France méridionale. Une autre espèce qui paraît se rapprocher du *Br. algirus*.
		Cionus Clairv.	Une espèce fort rapprochée du *C. scrophulariæ*, qui vit également dans la France méridionale.
		Meleus Megerle.	Plusieurs espèces, l'une assez voisine d'une nouvelle espèce toute grise, que l'on trouve dans le midi de la France, dans les lieux secs et arides.
		Hypera Dejean.	Plusieurs espèces de petite dimension.
		Naupactus Megerle.	Plusieurs espèces : l'une d'elles se rapproche beaucoup du *N. lusitanicus*, qui habite le midi de la France.
		Rhinobatus Megerle.	Plusieurs espèces, de moyenne et de petite taille.
		Cleonis Megerle.	Un grand nombre d'espèces. L'une d'elles paraît fort rapprochée du *Cl. distincta* Dejean, ou du *Curculio ophtalmicus* Rossi, espèce fort commune dans le midi de la France.
	2° Xylophages.	*Apate* Fabr.	Une grande espèce fort rapprochée de l'*A. capucina* Fabr.
		Hylurgus Fabr.	Une seule espèce de petite taille.
		Scolytus Latr.	Une seule espèce de très-petite taille.
		Trogossita Olivier.	Une seule espèce fort rapprochée de la *Tr. cærulea*.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
COLÉOPT.	3° Cycliques ou Chrysomélines.	*Cassida* L.	Au moins deux espèces de la taille de la *C. viridis*.
		Chrysomela L.	Au moins deux espèces de la taille et de la forme de la *Chr. cerealis*.
ORTHOPTÈRES.	1° Labidoures ou Coureurs.	*Forficula* L.	Une espèce plus rapprochée de la *F. parallela* que de la *F. auricularia*.
	2° Sauteurs.	*Acheta* Fabr.	Une espèce bien voisine de l'*A. italica* de Fabricius. Une espèce assez rapprochée de l'*A. campestris* Fabr. Une autre espèce très-petite et à cuisses peu rentrées comme celles de l'*A. italica* Fabr.
		Gryllus Fabr.	Une espèce de la taille et du port du *Gr. cærulescens* L. Des cuisses et des pattes entières paraissant se rapporter par leurs formes à celles du *Gr. cærulescens*.
		Tridactylus Olivier. *Xya* Illiger.	Un Orthoptère qui paraît appartenir au genre *Xya* d'Illiger, et ne pas être éloigné du *Xya variegata*, que l'on trouve dans les environs d'Aix.
		Gryllo-talpa Latr.	Un Orthoptère qui paraît très-rapproché de ce genre, mais d'une taille assez petite; peut-être est-ce un jeune individu de l'espèce commune.
HÉMIPTÈRES.	Géocorises.	*Pentatoma* Olivier.	Une espèce tout-à-fait analogue à la *Pentatoma grisea* Lat. Une autre espèce très-voisine de la *P. oleracea* Lat.
		Coreus Fabr.	Deux espèces au moins de petite taille.
		Lygæus Fab.	Dix à douze espèces au moins de diverses grandeurs, mais généralement de petite taille.
		Syrtis Fab.	Une seule espèce assez petite.
		Reduvius Fab.	Trois espèces au moins, d'une grandeur médiocre.
		Ploiera Scopoli. L	Une espèce au moins, bien caractérisée par la forme allongée de son corps et ses pieds antérieurs propres à saisir une proie. Cette espèce est d'une taille médiocre.
		Gerris Latr.	Une seule espèce de petite taille.
	Hydrocorises.	*Nepa* Lat.	Une espèce plus petite que la *Nepa cinerea* L.
	Cicadaires.	*Cicada* Lat.	Une espèce de la taille de la *C. plebeja*.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
NÉVROPTÈRES.	Subulicornes.	*Libellula* L.	Un certain nombre de Libellules, les ailes étalées, et plusieurs de la taille de l'*Æshna grandis* Fabr.
			Des larves de Libellules reconnaissables par la forme particulière de leur tête et de l'extrémité de leur abdomen.
HYMÉNOPTÈRES.	Térébrans, ou Porte-Scie.	*Tenthredo* L.	Deux espèces d'une plus petite taille que le *T. viridis* de Linnæus, et une autre d'une plus grande dimension.
		Pteronus Jurine.	Une espèce de ce genre d'une grandeur médiocre. Il est à remarquer que l'on trouve peu de gros insectes parmi ceux que l'on observe à l'état fossile à Aix.
	Pupivores.	*Ichneumon* Lat.	Une espèce de ce genre proprement dit, tel qu'il a été conservé par Latreille. Cette espèce est d'une grandeur médiocre.
		Agathis Latr.	Une espèce de ce genre, mais d'une petite taille.
	Diploptères.	*Polistes* Lat.	Une espèce de la taille de la *Vespa gallica* Linn.
			Une espèce très-rapprochée du *Polistes morio* Fabr.
	Hétérogynes.	*Formica* L.	Plusieurs espèces d'une taille plus petite que la *F. subterranea*. D'autres espèces plus grandes.
LÉPIDOPTÈRES.	Diurnes.	*Papilio* L.	Nous citerons ici, sur la foi d'autrui, un Lépidoptère diurne de la division des *Satyrus*.
	Crépusculaires.	*Zygæna* Fab.	Une espèce, mais bien incertain.
	Nocturnes.	*Bombyx* Fab.	Un Lépidoptère nocturne, du genre *Bombyx* ou *Cossus* de taille médiocre.
DIPTÈRES.	Némocères ou Tipulaires.	*Anisopus* Meig.	Une espèce assez grande, plus petite cependant que l'*A. fuscus* Meig.
		Sciara Meig.	Une espèce assez petite et rapprochée de la *S. florilega* Meig. D'autres espèces de petite taille.
		Penthetria Meig.	Une espèce de la taille de la *P. funebris*, Meig.
			Une autre espèce de la même taille, mais à ailes plus transparentes et à pattes plus longues.
		Platyura Meig.	Une espèce de la taille du *Platyura cingulata* Meig.
		Hirtea.	Une espèce de la taille de l'*H. Johannis* Meig.

Ordres.	Familles.	Genres.	Espèces.
DIPTÈRES.	Némocères ou Tipulaires.	*Hirtea.*	Une autre espèce de la taill l'*H. hortulana* Fabr. Cette es devait avoir les ailes épaisse presque noires. Une troisièm pèce à ailes plus claires et transparentes.
	Tanystomes.	*Empis* L.	Une espèce de la taille et port de l'*E. tesselata* Fabr.
		Nemestrina Lat.	Une espèce de la taille de la *reticulata* Lat.
	Notacanthes.	*Oxycera* Meig.	Une espèce de la taille du *S tiomys Chamæleon* Fab.
		Xylophagus Meig.	Une espèce assez grande et rapprochée du *Xyl. ater* Latr.
	Athéricères.	*Aphritis* Lat.	Un Syrphe assez rapproch l'*Aphritis auro-pubescens* Lat
		Ochtera Lat.	Une espèce de plus petite t que l'*O. mantis* Lat. (1) (2).

NOTE *sur une nouvelle espèce de Mollusque du genre* Hiatelle *qui habite le golfe de Naples;*

Par le professeur O. COSTA,

Membre correspondant de la Société d'Histoire naturelle de Paris, etc.

Le genre Hiatelle, établi par Daudin pour recevoir deux coquilles que Linné avait rangées parmi les Solens, a été adopté par la plupart des naturalistes de nos jours; mais les auteurs sont loin de s'accorder sur la place qu'il doit occuper parmi les bivalves. Ainsi, Bruguière et Lamarck le rangent près des Cardites et des Cypricardes,

(1) Outre les insectes dont nous venons de donner l'énumération, nous en possédons une foule d'autres sur les genres desquels nous ne sommes pas encore complètement fixés.

(2) M. Marcel de Serres ne paraît pas avoir eu connaissance d'un Mémoire curieux sur le succin de Prusse publié en 1819 par Schweigger (*Bemerkungen über den Bernstein*), et dans lequel ce savant décrit et représente quelques animaux articulés des genres Fourmi, Araignée et Scorpion. (R.)

tandis que Cuvier, etc., le rapprochent des Solens. L'étude de la coquille est en effet favorable à cette dernière opinion, car elle est toujours bâillante; mais tant qu'on ne connaissait pas l'animal qui l'habite, on ne pouvait se guider que par les analogies; et, bien qu'en suivant cette marche on arrive en général très-près de la vérité, il n'en a pas été ainsi pour le point qui nous occupe, ainsi qu'on le verra par la description suivante d'une espèce nouvelle d'Hiatelle, trouvée vivante dans le golfe de Naples.

La coquille de ce mollusque est blanche, très-mince, fragile, équivalve, presque équilatérale et marquée d'un grand nombre de stries, qui se portent en divergeant du sommet vers les bords, de manière à être dirigées transversalement près des limbes antérieurs et postérieurs. Vers le milieu de chaque valve, on observe une élévation qui correspond à la région ventrale. La charnière est formée par une petite dent, qui est située sur la valve gauche, et qui pénètre dans une fossette de la valve opposée, ainsi que par un ligament qui est extérieur et très-court. Les bords antérieurs et postérieurs de la coquille sont aplatis et un peu renversés en dehors; dans cette partie les deux valves se touchent, mais dans toute l'étendue du bord inférieur elles restent constamment écartées et bâillantes.

L'animal de cette coquille est semblable à celui des Bucardes; il est pourvu d'une trachée, et son pied auquel succède inférieurement l'abdomen, et latéralement les ovaires est très-gros et saillant. Le manteau tapisse toute la face interne des valves, et, en se prolongeant sur les bords, constitue une espèce de voile qui recouvre la partie postérieure et inférieure de l'animal, ainsi que cela se voit pl. 1, *A*, fig. 3. Toutes les parties de l'animal sont blanches, si ce n'est l'œsophage qui paraît coloré en noir, ce qui est peut-être dû à la présence des alimens; enfin l'abdomen est recouvert par une petite coquille patelliforme qui lui sert de bouclier.

D'après la disposition de la coquille, Daudin avait pensé que l'animal de l'Hiatelle devait être pourvu d'un pied et d'un byssus, à l'aide duquel il se fixait aux

rochers et aux autres corps marins. Il ne s'est pas trompé, quant à la première partie de cette conjecture; mais la seconde n'a pas été confirmée par l'observation, car l'animal ne présente aucune trace de filamens semblables, et le pied est complètement nu et libre.

Dans la plupart des mollusques dont les valves sont bâillantes, tels que la *Panopea Aldrovandi*, le *Cardium hians*, l'*Arca noe*, les *Lutraires*, *les Solens*, etc., l'ouverture ainsi formée ne sert qu'à livrer passage au tube du manteau et au pied; mais il n'en est pas de même dans l'Hiatelle, car la disposition des valves est telle que l'animal est à découvert en entier et constamment baigné par l'eau dans laquelle il vit. On voit représenté sur nos figures une petite coquille trouvée adhérente à la région abdominale; je ne saurais décider encore si elle appartient réellement à l'animal, ou si elle ne s'y était attachée qu'accidentellement. Pour l'enlever, j'ai été obligé de me servir de la pointe d'une lancette, et bien que cette disposition serait unique dans l'organisation des mollusques bivalves, il est plusieurs raisons qui tendraient à faire croire à son existence. En effet, la forme de la coquille est telle que sans cette espèce de bouclier la partie la plus délicate et la plus importante de cet animal délicat serait constamment exposée à l'action nuisible des corps étrangers; du reste, la Carinaire et l'Aphysie nous offrent quelque chose d'analogue. Quoi qu'il en soit, ce fait me paraît mériter de fixer l'attention des naturalistes, afin que de nouvelles observations puissent la confirmer ou faire voir que la disposition que j'ai rencontrée n'est qu'accidentelle. Il est essentiel de noter ici que cette petite coquille est semblable à une espèce fossile qui se trouve dans les bancs d'argile, et qui ne paraît pas différer à son tour de l'*Ostrea nivea* découvert par Renieri dans l'Adriatique.

En comparant la description de cette nouvelle Hiatelle que nous dédierons au célèbre Poli, avec celle de l'Hiatelle arctique de Lamarck, et de l'Hiatelle à deux fentes Daud., on voit qu'elle se rapproche de cette dernière par la structure de la charnière. Dans l'Hiatelle arctique, il existe une petite dent sur chaque valve,

tandis que dans l'Hiatelle arctique, ainsi que dans la nôtre, on n'en trouve qu'une sur une des valves ; mais elle diffère essentiellement de toutes deux par sa forme générale, car elle est presque équilatérale, et celles déjà connues étaient très-inéquilatérales. On pourrait donc donner comme caractères spécifiques de l'Hiatelle de Poli : *coquille presque équilatérale, ayant une petite dent sur la valve gauche, pénétrant dans une fossette de la valve opposée.*

EXPLICATION DE LA PLANCHE I, A.

Fig. 1. Coquille de l'Hiatelle de Poli grossie, vue par sa face dorsale et de trois quarts (sa largeur naturelle est de 2 lignes $\frac{1}{3}$, et sa longueur de 4 lignes $\frac{1}{2}$).

Fig. 2. La même vue par son bord inférieur et de trois quarts. (La coquille est un peu plus grande que nature, et dans l'espace que les deux valves on aperçoit l'animal.)

Fig. 3. L'animal vu par sa face abdominale.

Fig. 4. Le même.—*a*, le pied ; *c*, le contour de l'abdomen ; *d*, l'abdomen et les ovaires ; *b*, la petite coquille qui recouvre l'abdomen.

Fig. 5. La coquille de l'abdomen grossie.

EXTRAIT *du rapport fait à l'Académie des sciences sur le Mémoire présenté par MM.* AUDOUIN *et* MILNE EDWARDS, *dans la séance du* 29 *septembre* 1828, *et lu dans celle du* 8 *octobre* (1);

Par MM. CUVIER et DUMÉRIL.

M. le baron Cuvier, chargé par l'Académie, conjointement avec M. Duméril, de lui rendre compte du Mémoire de MM. Audouin et Edwards, Mémoire qui était accompagné d'un atlas de plus de 70 planches, a présenté son rapport dans la séance du 3 novembre. En rapportant les principaux résultats auxquels sont arrivés les auteurs, M. Cuvier a rappelé la date de la présentation

(1) Voyez page 5.

de leur travail à l'Académie des Sciences, et il a fixé l'état de la science sur chacun des points qu'ils ont examinés.

En parlant des Ascidies composées, il a cité les travaux admirables de M. Savigny, et il a fait voir que, si l'anatomie de ces êtres singuliers était bien connue, il restait tout à savoir sur leurs habitudes, leur mode de propagation et leur développement : les observations de MM. Audouin et Edwards ont rempli cette lacune.

A l'occasion de l'anatomie des Flustres ou Eschares, le savant rapporteur fait voir l'incertitude qui existait sur leur organisation et il confirme les observations des auteurs en ajoutant : « les auteurs du Mémoire nous ont fait voir ces animaux ; et autant que cela est possible sur des êtres si frêles et altérés par la liqueur où ils sont conservés, nous avons cru y distinguer les deux ouvertures dont il s'agit, mais surtout l'intestin qui se replie à côté du sac principal. » M. le baron Cuvier énumère ensuite, en les accompagnant de remarques, les recherches délicates que les auteurs, munis de bons instrumens, ont eu occasion de faire sur les Vorticelles, sur les Polypes dont il avait déjà reconnu lui-même la structure, sur les Pennatules, les Lobulaires, etc., enfin il fait connaître leurs observations sur les Alcyons, les Éponges, et sur les Téthyes.

« Outre ces observations intéressantes pour la physiologie comparée, nos jeunes naturalistes ont fort enrichi, dit-il, la zoologie par leurs collections ; ils portent à plus de 600 le nombre des espèces d'animaux sans vertèbres que leur voyage a procurées au cabinet du Roi, et d'après leur estimation, il y en aurait plus de 400 nouvelles ou mal connues. »

« Nous pensons, ajoute en terminant le rapporteur, que le travail de MM. Audouin et Milne Edwards dans la partie qu'il nous a été possible d'examiner, mérite l'approbation de l'Académie, et nous ne doutons pas que cette approbation ne lui soit accordée encore plus amplement lorsqu'il aura reçu le dévelopement dont il est susceptible. »

Expériences *sur les canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux ;*

Par M. P. Flourens.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, séance du lundi 11 août 1828.)

§ Ier.

1. La disposition des canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux, nommément chez les pigeons, a été très-bien indiquée par M. Cuvier (1). Ces canaux sont au nombre de trois, deux verticaux et un horizontal; et ce sont eux qui forment, avec le vestibule et le limaçon, ce qu'on a nommé l'*oreille interne* ou *le labyrinthe*.

2. Chez les pigeons, le plus grand de ces trois canaux est le supérieur, il est vertical et obliquement dirigé d'arrière en avant : le moyen est horizontal; l'inférieur est vertical, il est dirigé d'avant en arrière, et il croise l'horizontal.

3. Or, quand on coupe, sur un pigeon, le canal horizontal des deux côtés, il survient sur-le-champ un mouvement brusque et impétueux de la tête de droite à gauche et de gauche à droite.

Quand on coupe un canal vertical, il survient sur-le-champ un mouvement brusque et impétueux de la tête de bas en haut et de haut en bas.

Et quand on coupe tout à la fois le canal horizontal et un canal vertical, il survient sur-le-champ un mou-

(1) *Leçons d'Anatomie comparée*, tom. II, pag. 465.

vement brusque et impétueux de la tête, tantôt de droite à gauche et de gauche à droite, et tantôt de bas en haut et de haut en bas.

4. J'ai déjà fait connaître, en 1824, les principaux effets de la section du canal horizontal (1); j'ai constaté depuis les effets de la section des canaux verticaux : les expériences que l'on va lire ont eu pour objet de suivre ces deux ordres d'effets dans tout leur détail.

§ II.

1. Je coupai le canal horizontal du côté gauche sur un pigeon : il parut, sur-le-champ, un léger mouvement de la tête de droite à gauche et de gauche à droite. Ce mouvement dura peu : l'animal reprit son allure habituelle; il avait tous ses sens, toute son intelligence, tout l'équilibre de ses mouvemens.

Je remarque qu'au moment de la section l'animal témoigna éprouver une vive douleur; il le témoigna de même à chaque section, dans chacune des expériences qui suivent.

2. Je coupai le canal horizontal de l'autre côté : le mouvement horizontal de la tête reparut soudain, mais avec une rapidité, une impétuosité telles que l'animal, perdant tout équilibre, tombait et roulait long-temps sur lui-même sans pouvoir réussir à se relever.

Ce violent mouvement de la tête, de droite à gauche et de gauche à droite, ne durait pas toujours. Quand l'animal était en repos, la tête y était aussi; mais dès

(1) *Expériences sur le système nerveux*, pag. 44 et suiv. (Paris, 1825.)

que l'animal se mouvait, le mouvement de la tête recommençait, et ce mouvement devenait toujours d'autant plus fort que l'animal cherchait à se mouvoir plus vite.

Ainsi, dans la simple station, l'animal conservait son équilibre; il le perdait dès qu'il voulait marcher; il le perdait encore plus, s'il voulait marcher vite; il le perdait tout-à-fait, s'il voulait courir ou voler.

La simple station était donc encore possible; la marche l'était déjà moins; la course et le vol étaient tout-à-fait impossibles.

Aux momens de la plus grande violence du mouvement de la tête, tous les mouvemens de l'animal étaient confus et désordonnés.

L'animal craignait évidemment le mouvement; aussi, abandonné à lui seul, ne bougeait-il presque pas de place. Très-souvent il se bornait à tourner sur lui-même, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

Du reste, il voyait très-bien; il entendait encore; il conservait tous ses instincts, toute son intelligence; il buvait et mangeait de lui-même, quoique avec la plus grande peine.

Je l'ai étudié près d'une année dans cet état: la plaie de la tête s'était entièrement cicatrisée; il était devenu fort gras: mais tous les phénomènes de mouvement horizontal de la tête, de rotation sur lui-même, de trouble et de perte de l'équilibre; tous ces phénomènes, ou plutôt la réapparition de tous ces phénomènes au moindre mouvement un peu rapide de l'animal; tout cela a constamment subsisté.

3. Je coupai le canal vertical inférieur (celui qui croise l'horizontal) du côté gauche, sur un pigeon: il

parut aussitôt un léger mais rapide mouvement de la tête de bas en haut et de haut en bas : ce mouvement ne dura qu'un instant.

L'animal, abandonné à lui-même, se tenait d'aplomb; il marchait et volait régulièrement : il éprouvait seulement, de temps en temps, une espèce de secousse ou de mouvement brusque et subit de la tête d'avant en arrière; mouvement qui troublait un moment son équilibre, et allait quelquefois jusqu'à le renverser presque sur le dos : au bout de quelques instans, ce mouvement lui-même se dissipa, ou ne reparut plus que de loin en loin.

4. Je coupai le canal vertical inférieur de l'autre côté: le mouvement vertical de la tête reparut soudain, et avec une violence et une impétuosité tout-à-fait pareilles à celles du mouvement horizontal qui suit la section du canal horizontal des deux côtés.

Le mouvement de bas en haut et de haut en bas durait presque continuellement; quelquefois la tête se penchait un peu d'un ou d'autre côté, comme pour faire un demi-tour; mais la direction dominante du mouvement était toujours de bas en haut et de haut en bas.

Dans la simple station l'équilibre subsistait : pour le mieux conserver, l'animal appuyait sa tête par terre, et c'était presque toujours le sommet de sa tête renversée qu'il appuyait (1).

(1) J'observe de nouveau, en ce moment, tous les détails de cette expérience et de celle qui précède (sur la section des canaux horizontaux) sur deux pigeons opérés le 24 août de cette année devant MM. les Commissaires de l'Académie.

Ces deux pigeons ont parfaitement survécu à l'expérience; ils boivent et mangent d'eux-mêmes, et leur plaie s'est cicatrisée. Ils sont maintenant à la *Ménagerie du Jardin du Roi*.

Le mouvement de la tête devenait constamment plus vif par tous les autres mouvemens du corps : à son tour, il troublait et désordonnait ceux-ci au point que tout mouvement régulier finissait bientôt par être entièrement impossible.

L'animal ne pouvait plus, comme le précédent, ni courir ni voler. Si on le jetait en l'air, après quelques mouvemens incohérens de ses pattes et de ses aîles, tout son corps se raidissait, et il tombait comme une masse inerte.

Le globe de l'œil et les paupières étaient dans une agitation extrême et perpétuelle.

Ce qui est très-remarquable, c'est que l'animal ne tournait jamais sur lui-même, au contraire du pigeon aux deux canaux horizontaux coupés ; mais il se renversait souvent, malgré lui, sur le dos, en tombant sur sa queue, et quelquefois il roulait long-temps dans ce sens.

J'ai conservé cet animal durant près d'une année : il buvait et mangeait de lui-même, quoiqu'il eût une peine infinie à gouverner un moment sa tête pour saisir le boire et le manger ; il n'a jamais pu voler ; dès qu'il voulait marcher un peu vite, il tombait et roulait sur le dos ; presque toujours il restait à la même place, *le sommet de la tête renversée* appuyé par terre, ou contre les barreaux de sa cage : en un mot, le mouvement vertical de la tête, et les effets de ce mouvement sur tous les autres mouvemens du corps ; tout cela a toujours subsisté, et toujours avec une intensité à peu près égale.

5. Les deux canaux verticaux inférieurs avaient été coupés, sur le pigeon précédent, au-dessous du point où

chacun d'eux croise le canal horizontal de son côté : je les coupai, sur un autre pigeon, au-dessus de ce croisement ; le résultat fut à peu près le même.

6. Je les coupai enfin, sur un autre pigeon, et au-dessus et au-dessous de ce croisement ; et le résultat fut encore le même, à cette différence près pourtant que le mouvement de la tête fut beaucoup plus violent après cette double section qu'il ne l'avait été dans tous les cas précédens où la section était simple.

7. Je coupai le grand canal vertical, ou le canal vertical supérieur, du côté gauche sur un pigeon ; il y eut aussitôt un léger mais rapide mouvement de la tête de haut en bas et de bas en haut : ce mouvement fut de courte durée, mais bientôt après il se reproduisit.

L'animal, abandonné à lui-même, marchait et se tenait debout avec équilibre ; il éprouvait seulement, de temps en temps, un mouvement comme de culbute en avant : on a vu que, chez le pigeon précédent, le mouvement était, au contraire, comme de culbute en arrière.

8. Je coupai le canal vertical supérieur de l'autre côté : sur-le-champ, mouvement brusque et violent de la tête de haut en bas et de bas en haut : ce mouvement entraîne, comme dans les précédentes expériences, le trouble et le désordre de l'équilibre ; il cesse de même par momens quand l'animal est en repos ; il recommence de même quand l'animal se meut ; enfin, il s'accroît toujours d'autant plus que l'animal cherche à se mouvoir plus vite.

L'animal ne tourne point sur les côtés, comme le pigeon aux deux canaux horizontaux coupés ; il ne se renverse point sur le dos en tombant sur la queue, comme le pigeon aux deux canaux verticaux inférieurs coupés ;

il tombe, au contraire, sur la tête, et fait ainsi la culbute en avant, à l'inverse du précédent qui la faisait en arrière.

J'ai conservé ce pigeon dans cet état, près d'une année entière.

9. Je coupai, sur un pigeon, les deux canaux horizontal et vertical inférieur des deux côtés, au point de leur jonction ou de leur croisement : il survint sur-le-champ un mouvement brusque et violent de la tête, mêlé de la direction horizontale et de la verticale, mais où l'horizontale dominait pourtant : aussi l'animal tournait-il parfois sur lui-même.

10. Enfin, sur un autre pigeon je coupai tous les canaux, verticaux et horizontaux, des deux côtés; et il survint aussitôt un mouvement fougueux et désordonné de la tête dans tous les sens, de haut en bas, de bas en haut, de droite à gauche, de gauche à droite.

Ce mouvement était d'une violence inouïe; il troublait et désordonnait l'équilibre de tout l'animal, qui n'obtenait plus quelques momens de repos qu'en appuyant sa tête par terre.

11. J'ai répété toutes ces expériences sur plusieurs autres pigeons : les résultats ont toujours été les mêmes, à quelque différence près dans le degré de violence des phénomènes; c'est pourquoi je me borne à rapporter le détail de celles qui précèdent.

§ III.

1. Jusqu'ici je m'étais borné à opérer tout d'un coup la section des canaux semi-circulaires. J'essayai de faire l'expérience d'une autre façon.

2. Sur un pigeon, après avoir mis le canal horizontal des deux côtés à nu, j'ouvris le canal osseux des deux côtés, sans toucher aux parties internes de ce canal. Il ne survint aucun effet sensible.

Je piquai alors, avec une aiguille, les parties contenues dans ce canal; l'animal témoigna aussitôt une vive douleur, et le mouvement horizontal de la tête parut; mais il était plus faible que dans le cas de la section complète du canal.

3. Je mis, sur un autre pigeon, le canal vertical inférieur des deux côtés à nu: j'ouvris ensuite le canal osseux des deux côtés; l'animal n'éprouva aucun effet.

Je piquai les parties contenues dans le canal osseux : l'animal témoigna qu'il souffrait, et le mouvement vertical de la tête parut aussitôt, mais plus faible que dans le cas de la section complète du canal.

4. J'ai répété ces expériences sur plusieurs autres pigeons; j'ai toujours vu qu'on peut détruire impunément le canal osseux, même sur divers points. Au contraire, dès qu'on pique les parties contenues dans ce canal, l'animal donne des marques d'une vive sensibilité, et la tête commence à s'agiter.

De plus, si, quand après avoir piqué ces parties, et avoir conséquemment produit, par cette piqûre, une certaine douleur et une certaine agitation de la tête, on attend que cette douleur et cette agitation se soient calmées, et qu'on renouvelle alors la piqûre, la douleur et l'agitation de la tête renaissent.

5. C'est donc dans les parties des canaux semi-circulaires contenues dans les canaux osseux, parties qui, comme l'ont montré les recherches de Comparetti,

de Scarpa, de M. Cuvier, constituent les véritables canaux semi-circulaires, et dans l'expansion du nerf acoustique qui se déploie sur ces canaux, que se trouve le véritable siége des singuliers phénomènes que nous venons de voir.

§ IV.

1. En résumant tout ce qui précède, on voit : 1° que la section du canal horizontal des deux côtés est constamment suivie d'un violent mouvement horizontal de la tête; que la section d'un canal vertical, soit supérieur, soit inférieur, des deux côtés, est suivie d'un violent mouvement vertical de la tête; et que la section des canaux horizontaux et verticaux tout à la fois est suivie d'un mouvement horizontal et d'un mouvement vertical tout ensemble;

2. Que la section du canal d'un seul côté, quel que soit le canal coupé, vertical ou horizontal, est toujours suivie d'un effet infiniment moindre que celle du même canal des deux côtés;

3. Que l'effet de la section (1) des canaux semi-circulaires n'empêche pas l'animal de vivre, mais que cet effet subsiste tant que l'animal vit;

(1) Du moins de la simple section : car la destruction ou le broiement, plus ou moins profonds, des canaux semi-circulaires, entraînent un tel désordre et une telle violence dans les mouvemens que l'animal s'épuise en vains efforts, ne peut plus boire ni manger, et finit, au bout de quelque temps, par succomber. Ainsi la violence des effets est toujours subordonnée au degré de la lésion. Dans le cas d'une simple piqûre, le mouvement de la tête est léger; il est beaucoup plus fort dans le cas d'une section; il est plus fort encore dans le cas d'une section double : il est au plus haut degré de violence enfin, dans le cas de broiement ou de destruction complète.

Et 4° enfin, que c'est dans les canaux membraneux enveloppés par les canaux osseux, c'est-à-dire dans les véritables canaux semi-circulaires et dans leur expansion nerveuse, que réside le principe de cet effet.

2. Il est surprenant, sans doute, de voir des parties d'une contexture aussi délicate, et d'un aussi petit volume que les canaux semi-circulaires, exercer une action si puissante sur l'économie; il ne l'est pas moins de voir des parties qui, par leur position même dans l'oreille, semblaient ne devoir jouer qu'un rôle spécial et borné à l'audition, avoir une influence si marquée sur les mouvemens; il ne l'est pas moins enfin de voir chacune de ces parties déterminer un ordre ou une direction de mouvemens si parfaitement conformes à sa propre direction.

Ainsi les canaux horizontaux déterminent un mouvement horizontal; les canaux verticaux, un mouvement vertical. De plus, l'un des deux canaux verticaux, l'inférieur, est dirigé d'avant en arrière; il détermine un mouvement d'avant en arrière ou de culbute en arrière; l'autre canal vertical, le supérieur, a une direction d'arrière en avant; il détermine un mouvement d'arrière en avant ou de culbute en avant.

3. D'un autre côté, bien que les phénomènes qu'amène la section des canaux semi-circulaires aient une analogie très-marquée avec les phénomènes du cervelet, ces deux ordres de phénomènes n'en sont pas moins distincts.

4. Dans plus de vingt expériences sur ces canaux, je me suis constamment convaincu de l'intégrité complète et absolue du cervelet.

Il est évident, d'ailleurs, que, si le branlement de la

tête n'était pas un phénomène propre aux canaux semi-circulaires, la direction de ce branlement ne varierait point comme varie la direction de ces canaux.

Enfin, la lésion du cervelet n'est suivie, dans aucun cas, d'un pareil branlement de la tête, soit vertical, soit horizontal, quoique, comme je l'ai précédemment montré (1), la tête éprouve par cette lésion, ainsi que toutes les autres parties du corps, les mouvemens les plus confus et les plus désordonnés.

5. Le branlement impétueux de la tête qui vient d'être décrit est donc un phénomène propre et exclusif aux canaux semi-circulaires. En outre, ce phénomène est d'autant plus important à considérer qu'il n'est pas rare de le voir constituer un symptôme plus ou moins dominant dans plusieurs cas de maladies, soit chez l'homme, soit chez les animaux ; et c'est sans doute un progrès de diagnostic qui ne sera pas perdu pour la thérapeutique, que d'avoir enfin fixé le siége d'un aussi singulier symptôme.

6. On a besoin, quand on se livre aux recherches si pénibles de l'expérimentation en physiologie, d'être soutenu par l'idée que les souffrances auxquelles nous sommes quelquefois obligés de soumettre les animaux sont le seul moyen de parvenir à éclairer le traitement des souffrances de nos semblables, et que chaque douleur éprouvée par un animal peut être une douleur épargnée à l'homme.

7. J'ai répété les expériences qui précèdent, sur des poules, sur des moineaux, sur des verdiers, sur des

(1) *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux.* (Paris, 1824.)

bruants, sur des chardonnerets, sur des linottes, sur des mesanges, etc.; le résultat a toujours été le même, du moins quant au fond et à toutes les circonstances essentielles du phénomène (1). Le phénomène qui suit la section des canaux semi-circulaires est donc un phénomène constant et général dans la classe des oiseaux.

8. Il me reste à indiquer les effets de la section de ces canaux dans les autres classes : ce sera là l'objet d'un second Mémoire.

(1) Ainsi, par exemple, on a vu qu'après la section des canaux horizontaux, le pigeon *tourne presque toujours sur lui-même;* qu'après celle des canaux verticaux inférieurs il fait souvent plusieurs *culbutes en arrière les unes à la suite des autres*, et qu'après celle des canaux verticaux supérieurs il en fait souvent plusieurs *en avant*. Tous ces mouvemens ont lieu dans le vol comme dans la marche; mais chez les petits oiseaux (mésanges, moineaux, verdiers, etc.) qui volent beaucoup plus qu'ils ne marchent, c'est presque toujours dans le vol qu'ils ont lieu, ce qui ajoute un nouveau degré de rapidité, et par là même de singularité, aux phénomènes. Du reste, même mouvement horizontal de la tête après la section des canaux horizontaux : même mouvement vertical après la section des canaux verticaux : même cessation de ces mouvemens durant le repos : même reproduction des mouvemens de la tête par tous les autres mouvemens du corps, et même trouble de tous ces mouvemens (vol, marche, course, etc.) par le mouvement de la tête.

Sur un nouveau genre d'Ascaridiens sorti du corps d'une femme;

Par M. Bory de Saint-Vincent.
Correspondant de l'Institut.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, séance du 22 août 1823 (1).

Le développement d'animaux de genre et d'ordre divers, dans plusieurs des maladies qui affligent l'espèce humaine, est un fait trop constaté pour qu'il soit nécessaire d'en fournir de nouvelles preuves; mais on est loin d'avoir encore observé toutes les espèces qui habitent le corps humain, ou qui semblent s'y engendrer dans certains états de souffrance ou de délabrement. Un opticien, successeur de M. Rochette père, qui faisait d'excellens microscopes, et auquel je dus d'excellentes lentilles, avec lesquelles je suis parvenu au plus fort degré de grossissement qu'on puisse atteindre, me fournit l'occasion d'étudier l'un de ces êtres singuliers qui avait jusqu'ici échappé aux recherches des naturalistes.

Une dame d'une quarantaine d'années vint demander dernièrement à l'opticien une loupe pour examiner de petits animaux qui sortaient, disait-elle, du corps de l'une de ses amies. Frappé de cette singularité, et entrant en explications, il pria la personne qui s'adressait à lui de lui fournir de ces animaux, et il se hâta de me les apporter. Il résulta des questions faites à la dame qu'elle était elle-même la malade, qui, par un sentiment de mauvaise honte, n'avait pas d'abord voulu dire ce qui

(1) Ce Mémoire, qui fut soumis à l'examen de MM. Latreille et Savigny, étant resté dans les papiers de ces savans, y est demeuré jusqu'à ce jour, et n'a conséquemment pu être imprimé plus tôt.

en était. Cette personne a été durant quinze ans fort souffrante, et traitée pour diverses maladies, sans éprouver le moindre soulagement par l'effet des remèdes qui lui furent administrés. Elle était enfin menacée d'une hydropisie, et se mit en désespoir de cause dans les mains d'un docteur qu'elle n'a pas nommé, et qu'elle assure lui avoir rendu la santé (1). Sans approfondir ce qui en est, elle en avait du moins l'apparence lorsque nous eûmes occasion de la voir, mais elle mourut quinze jours après, assez replète, son teint avait de l'éclat; mais, à mesure qu'elle paraissait se rétablir, elle éprouvait de légères démangaisons sur toutes les parties du corps; ces démangeaisons, devenues de plus en plus fortes, ont fini par être insupportables, et bientôt à peine la malade avait-elle gratté ou frotté la partie souffrante pour y porter quelque soulagement, qu'il en sortait de très-petits animaux brunâtres, qui couraient par milliers et avec rapidité dans tous les sens. On a remarqué que ces animaux semblaient, après leur évasion, se plaire dans le linge de coton. La malade s'enveloppait conséquemment de toile; et, selon qu'il faisait chaud, il fallait la changer de trois à six fois par jour, tant le nombre des petites bêtes qui sortaient d'elle devenait considérable.

Ces êtres singuliers ne recherchaient pas les autres personnes, et le mari de la malade, qui n'avait jamais abandonné le lit conjugal, prétendait que ceux qui parfois s'étaient égarés sur son corps y mouraient assez promptement. Quoi qu'il en soit, ceux qu'on m'apporta

(1) Ce médecin était celui qu'un purgatif employé à tort et à travers a rendu fort célèbre et fort riche.

renfermés dans une petite boite, qui contenait un morceau de percale sur lequel on les voyait courir, ont vécu quarante-huit ou cinquante heures. La plupart étaient à peine perceptibles à l'œil nu, les plus gros équivalaient à la moitié du volume d'un grain de tabac. (Pl. 1, *B*, *a*.)

J'ai pu distinguer et saisir au microscope la figure de ces animaux que je donne ici; j'ai représenté un individu de moyenne taille soumis à la lentille d'une ligne de foyer, qui, par la composition de l'instrument que j'emploie, produit un grossissement de deux cent trente-huit fois, et le champ suffisant pour voir l'animal tout entier. Un grossissement plus considérable ne m'était pas permis, parce que, la lumière me manquant, le corps devenait entièrement opaque, et je n'en voyais alors que quelques profils insuffisans. J'ai seulement pu, en écrasant quelques individus, distinguer avec une lentille d'une demi-ligne, dont l'effet est beaucoup plus considérable, et dans la transparence des débris, que les longs poils raides dont le pourtour et les pattes paraissaient hérissées, sont articulés une ou deux fois comme ceux de la plupart des végétaux. Il est sorti de toutes les parties du corps des milliers de petits globules transparens, dont les dimensions sont inappréciables, et dont l'animal ne semble être qu'un amas contenu dans la peau, où je n'ai reconnu aucun réseau organique.

Quelques recherches que j'aie faites, et dans quelque sens que j'aie examiné ces animaux, je n'ai pu y découvrir ni stigmates ni yeux. Il est probable que les premiers de ces organes, ou du moins ceux qui y répondent dans la respiration, étant situés latéralement, l'opacité du corps n'a pas permis de les distinguer; mais, pour les se-

conds, ils n'existent certainement pas, même rudimentairement. Je les eusse trouvés, car par l'écrasement j'avais rendu tous les tégumens translucides.

L'animal que j'ai observé appartient à la première section de la classe des arachnides, ordre des exantennés-trachéoles, et rentre dans la famille des acarides. Sa bouche, sans mandibules distinctes, consiste dans une sorte de suçoir, qui m'a présenté la particularité de petits poils qui en garnissent l'extrémité, du reste peu proéminente, à peine foraminée, et presque toujours cachée entre deux petits palpes obtus, évidemment formés de deux articles, mais qui m'en ont présenté trois dans un individu. Ces palpes latéraux se meuvent ordinairement dans un sens rectiligne, mais je les ai vus affecter quelquefois la figure que je leur donne ici.

Le suçoir et les palpes semblent former par leur jonction radicale une sorte de tête ou de prolongement particulier en avant du corps, et entre deux sortes d'épaules; s'il est permis de nommer ainsi le renflement sensible du point où s'attache la première paire de pattes. Du reste, nulle séparation entre la tête et le corps, point de thorax distinct de l'abdomen; l'animal est tout d'une pièce et sans anneaux. Huit pattes propres à la marche obscurément, mais sensiblement articulées, armées en quelque sorte de poils raides, droits, hérissés, disséminés sur leur surface, terminés par un article plus long que les autres, aminci sans crochets, à l'extrémité duquel existe comme un poil plus fort, plus long et plus rigide que tous les autres, et qui bien certainement manque dans beaucoup d'individus, soit qu'ils n'y soient pas développés, soit qu'ils soient tombés en demeurant

engagés dans les chairs de la malade, ou dans son linge. Les deux pattes antérieures sont plus longues, situées en dessous, tandis que les six autres sont latérales; elles ne servent seulement pas à la marche, mais l'animal les tient souvent un peu courbées en dessus, comme le font les arachnides munies de palpes pédiformes.

Le pourtour du corps, qui est inférieurement obtus et renflé vers le milieu, présente des poils raides, plus longs que ceux des pattes; le reste de la peau n'en a pas offert. Une tache noirâtre, tirant sur le rouge, se distingue au centre; tient-elle aux organes de la circulation ou de la digestion? c'est ce qu'il nous est impossible de déterminer.

L'aspect de cet animal rend sensible ce que dit M. de Lamarck des Acarides qu'il nous apprend, dans la précision concise de sa manière de peindre les créatures vivantes, n'être que des poux raccourcis et modifiés. Ici les antennes ont disparu, mais il existe une paire de pattes de plus; l'abdomen ne forme plus seulement la plus grande partie du corps, il en est devenu la totalité.

C'est aux genres Ixode et Argas que nous avons d'abord cherché à rapporter notre acaridien; comme les animaux répartis dans ces deux genres, il est muni de palpes et dépourvu d'yeux, mais il n'a pas, comme les Ixodes un bec formé de trois lames, ou, comme les Argas, la bouche inférieure. Son aspect rappelle celui des Smaris, acaridiens de la même section; mais ceux-ci ont des yeux, et leurs palpes, qui ne sont pas plus longues que le bec, paraissent ne pas être articulées ou terminées comme elles le sont ici par des poils. C'est à nos savans confrères Latreille ou Duméril qu'il appartient de fixer

le rang qu'occupe dans la nature l'arachnide dont nous venons d'entretenir l'Académie.

Nous ne hasarderons aucune conjecture sur la propagation de cet animal. Il suffira de dire que si, en parlant d'êtres beaucoup moins compliqués que le sont les acaridiens, nous avons autrefois exposé des faits qui semblent indiquer des générations spontanées, nous sommes loin d'en étendre les conséquences au fait dont il est ici question. Il paraîtrait plus naturel et plus conforme à l'analogie de supposer que les petits animaux qui nous occupent peuvent se féconder pour plusieurs générations, comme il arrive aux Cypris, aux Daphnies, etc., et que les œufs, produits par ces pygmées de l'organisation, nombreux et d'une petitesse inappréciable, peuvent circuler dans le corps des animaux avec les fluides, pour être transportés aux extrémités des vaisseaux capillaires, où, lorsqu'ils éclosent, des grattemens indiquent leur naissance. Ces œufs ont pu être absorbés, mais dans le cas seulement où quelque état du sujet prédisposé à cette absorption l'était aussi au développement des germes absorbés.

L'animal qui vient de nous occuper ressemble au reste pour la forme générale à l'Acarus de la gale, ou mieux encore à celui que Goës a représenté comme étant cette espèce; mais nous pouvons répondre qu'il n'y existait point de mandibules.

Nous nous sommes déterminés à publier, quoiqu'un peu tard, le présent Mémoire, parce que nous y avons été encouragés par le rapport qu'en fit le savant Latreille, et qui le terminait par ces mots : « Le Mémoire est d'ailleurs curieux, et il serait à désirer que l'on eût sur beaucoup d'autres acarides des observations aussi exactes. »

EXPLICATION DE LA PLANCHE I *B*.

Fig. 6. Acaridien excessivement grossi. — *a*, deux points indiquant le *maximum* et le *minimum* de la grandeur naturelle.

Suite des Observations sur la Reproduction des animaux domestiques ;

Par M. Girou de Buzareingues,
Correspondant de l'Académie royale des Sciences.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, le 24 août 1828.)

Je vais avoir l'honneur d'entretenir l'Académie d'une nouvelle expérience et de nouvelles observations sur la reproduction des animaux domestiques.

Dans la réunion des comices agricoles de Sévérac, du 24 juin 1827, j'ai fait l'offre de recevoir chez moi, pendant la monte de la même année, cinquante brebis, appartenant à des membres de l'association, dont dix de chacun des âges 2, 3, 4, 5 et 6 ans ou au-dessus, annonçant l'intention d'en diriger la monte de manière qu'une moitié, composée de cinq bêtes de chaque âge, dût produire spécialement des femelles, et l'autre moitié des mâles. J'eusse désiré que ce troupeau fût composé de cinq lots que m'auraient confiés autant de propriétaires; mais la chose n'a pu s'exécuter ainsi ; et M. Lescure de Lavergne, ex-conseiller de préfecture, m'a fourni les cinquante bêtes demandées.

Arrivées chez moi, ces brebis ont été divisées en deux lots de 25 ; dans chacun desquels, il y a eu cinq sujets de chacun des âges précédemment spécifiés. Le

lot destiné à produire le plus de femelles a été marqué à la poix, sur l'épaule gauche, d'une suite de n°, depuis 1 jusqu'à 25, suivant l'ordre des âges; et l'autre lot a été marqué d'une semblable manière, depuis 26 jusqu'à 50, sur l'épaule droite.

La première division, dans laquelle étaient réunies les brebis les plus fortes de tous les âges, a été confiée à un de mes bergers, et confondue avec mes brebis d'engrais. Elle a reçu pour la monte cinq agneaux mâles, âgés de huit mois; et elle a été conduite dans un vieux sainfoin que je me proposais de détruire, et qui était voisin de l'abreuvoir et de la bergerie.

Quant à la deuxième division, j'ai été détourné par une considération qu'il est bon de rapporter, de prendre les mesures qui devaient préparer le résultat que je voulais en obtenir.

M. Lescure m'avait confié trop loyalement cette section de son superbe troupeau, pour que je ne dusse, sur toutes choses, en assurer la conservation et éviter même de la lui rendre en mauvais état. C'est pourquoi je l'ai prié de me prêter un de ses bergers, auquel je l'ai livrée, après y avoir mis un bélier de 4 ans que m'avait encore fourni M. Lescure.

Cette division devait être menée sur les pâturages les plus secs de mon domaine et les plus éloignés de la bergerie; tels étaient mes ordres. Mais ils ont été bien mal exécutés. Le berger de M. Lescure était un enfant qui n'était jamais sorti du village de Lavergne. La maladie du pays l'a bientôt gagné, et il a déserté au bout de quatre jours. J'ai été obligé de lui faire des concessions, pour l'engager à revenir à son poste; et il en a

abusé : je l'ai surpris gardant son troupeau dans le pâturage destiné à la première section. Je me suis fâché : il a pleuré d'abord pour toute réponse ; et il m'a enfin déclaré qu'il retournerait chez lui, si les brebis confiées à sa garde devaient éprouver des privations. J'ai tâché de lui faire comprendre que nous nous entendions là dessus, son maître et moi. Je lui ai dit qu'après la monte je lui donnerais les moyens d'engraisser son petit troupeau ; je lui ai promis une récompense, et il a eu l'air de se rendre : mais, ayant été moi-même obligé de m'absenter pendant quinze jours, il en a fait à sa tête ; il m'a dit, à mon retour, que la monte de ses brebis était terminée, et il est parti avec elles, laissant l'autre division à Buzareingues. Cependant le résultat a prouvé que, de ces vingt-cinq brebis composant le deuxième lot, 17 seulement avaient été saillies ou fécondées. Elles avaient été gardées séparément, dans des pâturages étendus, par un berger qui mettait toute sa gloire à les avoir en bel état : elles ont donc été placées sous l'influence de circonstances favorables à la procréation de femelles ; et nul doute que si, après les avoir marquées, je les avais renvoyées à M. Lescure, pour être confondues, pendant la monte, avec le reste de son troupeau, j'aurais mieux réussi (1). Il est d'ailleurs probable que les huit brebis de ce lot qui n'ont pas reçu le bélier, en étaient les plus faibles ou celles qui devaient donner le plus de mâles.

L'autre division n'est partie de mon domaine que treize jours après le départ de la deuxième. L'expérience

(1) Le surplus du troupeau de M. Lescure a produit 50 mâles et 42 femelles.

ici a été parfaite, et le résultat en a été plus satisfaisant que je n'osais l'espérer.

Voici le relevé des notes que M. Lescure a tenues, jour par jour, de l'agnelage des cinquante brebis, et qu'il a bien voulu me communiquer. A mon grand regret, les âges des mères n'y sont pas spécifiés.

Sur les 25 brebis marquées à l'épaule gauche et destinées à procréer plus de femelles que de mâles, 23 ont été fécondées, et elles ont produit 7 mâles et 18 femelles. Il y a eu deux doubles portées, dont une d'un mâle et d'une femelle, et l'autre de deux femelles : celle-ci provenait d'une brebis de quatre ans ; la première, d'une brebis de deux ans.

Les 25 brebis marquées à l'épaule droite, et destinées à procréer plus de mâles que les autres, ont donné 8 mâles et 9 femelles.

Ce dernier résultat, auquel je devais m'attendre, et que j'avais même annoncé avant de le connaître, est tout-à-fait insignifiant.

Le rapport des mâles aux femelles a été, dans le premier lot.................................. :: 1,000 : 2,571 ;

Et dans le deuxième................. :: 1,000 : 1,250.

L'exposé de cette expérience, tel que je viens d'avoir l'honneur de le faire à l'Académie, est inséré dans le procès-verbal de l'avant-dernière réunion des comices agricoles de Sévérac, présidée par M. Lescure.

J'ai eu, cette année (1828), l'occasion de faire quelques observations positives sur un fait que j'avais déjà remarqué, mais que je n'avais pas encore noté d'une manière assez spéciale.

Depuis long-temps j'avais observé que les brebis

atteintes de pourriture avant la monte donnaient bien plus de mâles que de femelles. Ayant adressé là-dessus des questions à mon vieux berger, il m'a cité, en réponse, un fait analogue à ceux que j'avais déjà recueillis. Il a porté à un tiers l'excédant des mâles sur les femelles, dans les produits d'un troupeau atteint de pourriture avant la monte, dont il avait été le gardien.

Instruit que les brebis des domaines de La Panouze, de Varez, de Lavergne et de Favars, avaient donné des signes de pourriture avant la monte de 1827, j'ai fait en sorte d'obtenir des notes exactes de leur agnelage en 1828. Or, d'après ces notes, le troupeau de La Panouze

a produit	80 m.	60 f. ;
Sur quoi 16 brebis portant la bouteille (sorte de goître) ont donné	11	5 ;
Celui de Varez	145	122 ;
Sur quoi 38 brebis portant la bouteille	23	15 ;
Celui de Lavergne	50	42 ;
Celui de Favars	83	63.

Il n'en a pas été de même dans les troupeaux parfaitement sains. De ce nombre, celui de Cassagnes a

donné	34 m.	49 f. ;
Et celui des Cazes	74	87.

Ces derniers faits semblent pouvoir se déduire d'une loi d'après laquelle les mères produiraient des femelles, lorsqu'elles sont plus fortes que les mâles ; et des mâles, lorsqu'elles sont plus faibles. Cependant il n'en est pas toujours ainsi, et la chose n'est pas tout-à-fait aussi simple. D'après des observations que j'ai faites sur des vaches suisses, ou d'autres observations que j'ai faites ou

recueillies sur l'espèce humaine, les mères atteintes de phthisie pulmonaire produisent plus de femelles que de mâles (1).

Ainsi, sous les influences d'une affection au foie (la pourriture), la femelle produit plus de mâles ; et, sous celle d'une affection au poumon, elle produit plus de femelles. J'ajouterais, si c'était ici le lieu de parler de mes observations sur l'homme, que c'est le contraire du mâle.

Jusqu'ici, afin de montrer que les brebis les plus fortes, ou celles qui demandent les premières le bélier, sont aussi celles qui produisent le plus de femelles, j'ai pris arbitrairement les premiers produits de l'agnelage et les ai comparés aux suivans ; mais, comme cette opération ne donne pas une idée assez précise de la marche ordinaire de l'agnelage et de la distribution des sexes dans ses diverses périodes ; j'ai pris le parti, en 1828, de diviser celui de chacun des troupeaux dont j'ai pu obtenir des notes exactes, en sections à peu près égales, dont le nombre a été déterminé par la possibilité de faire cette division, sans distribuer dans deux sections différentes les produits d'une même journée. Je joins ici les résultats de cette opération ; mais je n'en donne pas lecture à l'Académie ; car ce serait l'entretenir presque uniquement de chiffres.

Dans l'ensemble de ces relevés, dont le dernier surtout présente assez fidèlement le rapport moyen des sexes dans les diverses périodes des naissances du commun des agnelages, on remarque une prédominance relative du sexe féminin dans le commencement et vers

(1) 21 femmes phthisiques prises au hasard ont fait 89 filles et 14 garçons.

la fin de l'agnelage; et du sexe masculin, vers le milieu. Or, quoiqu'il soit vrai que les plus fortes brebis demandent le bélier avant les autres, il en est très-souvent parmi elles plusieurs, et ce sont ordinairement les plus grasses, qui le demandent deux ou trois fois, à 17 ou 18 jours d'intervalle d'une époque de chaleur à la suivante. La monte de celles-ci se continue donc après celle des bêtes moyennes; et c'est toujours à l'état d'embonpoint de la mère que l'on doit rapporter la prédominance du sexe féminin, tant à la fin qu'au commencement de l'agnelage.

Le troupeau de Lavergne, dans lequel ne sont pas compris les sujets qui ont reçu le bélier à Buzareingues, et dont il a été déjà parlé, a donné successivement :

1°	10 mâles.	13 femelles.
2°	16	7
3°	12	11
4°	12	11

Les divers âges ont produit, savoir :

Celui de 2 ans.	16 mâles.	7 femelles.
Celui de 3 ans.	17	9
Celui de 4 ans.	9	14
Celui de 5 ans.	6	9
Celui de 6 ans.	2	3

L'agnelage de Favars a donné successivement :

1°	8 mâles.	10 femelles.
2°	13	5
3°	10	8
4°	12	6

5°	12 mâles.	6 femelles.
6°	9	10
7°	9	10
8°	10	8

Les divers âges ont produit, savoir :

Celui de 2 ans.	16 mâles.	12 femelles.
Celui de 3 ans.	18	15
Celui de 4 ans.	20	18
Celui de 5 ans et au-dessus.	27	18

N. B. Je rapporte aux brebis vieilles, comprises dans ce dernier âge, la grande prédominance des mâles.

L'agnelage de Varez a donné successivement :

1°	32 mâles.	33 femelles.
2°	33	31
3°	43	25
4° 23 m. 13 f. / 5° 14 20	37	33

L'agnelage de Cassagues a produit successivement :

1°	6 mâles.	14 femelles.
2°	11	10
3°	6	14
4°	11	11

L'agnelage des Cazes a donné successivement :

1°	5 mâles	15 femelles.
2°	8	12
3°	9	11
4°	9	11

5°	14 mâles.	6 femelles.
6°	10	10
7°	11	9
8°	8	13

RECHERCHES *sur l'organisation et les mœurs des Planariées ;*

Par M. ANT. DUGÈS,
Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

(Présentées à l'Académie royale des Sciences, le 17 septembre 1828.)

§ I^er. *Détermination du genre et des espèces.*

Depuis que l'organisation des animaux a commencé à servir de base à leur classification, on a senti de plus en plus la nécessité d'étudier l'anatomie et la physiologie comparatives, et chaque jour, amenant des découvertes nouvelles, vient confirmer ou renverser les rapprochemens, les analogies, que de simples conjectures avaient fait établir. La difficulté des dissections dans les êtres qui vont nous occuper a laissé jusqu'ici bien des incertitudes sur leur structure, et conséquemment sur la place qu'ils doivent occuper dans l'échelle animale. Aussi n'est-ce qu'en hésitant que M. Cuvier les rangeait, à l'exemple de Muller, Linnée, Pallas et M. De Lamarck, auprès des Entozoaires parenchymateux, en avouant que peut-être certaines espèces devaient être rapprochées des Hirudinées. Nos recherches prouveront

qu'en effet elles ont avec les uns et les autres des rapports réels d'organisation.

Ces recherches nous ont aussi démontré que le genre *Planaria* renfermait des animaux assez dissemblables pour permettre des divisions bien tranchées; il nous a paru qu'on pourrait l'ériger en famille sous le titre de *Planariées*, et partager cette famille en trois genres d'après l'organisation de l'appareil digestif et la situation d'un ou de plusieurs orifices. Nous allons procéder ainsi pour la description des 14 espèces que nous avons observées, en avertissant d'abord que nous ne prétendons donner ici que des matériaux pour une monographie complète.

Planariées (*Planarieæ*), animaux simples, mous, pulpeux, sans nerfs ni muscles distincts, helminthoïdes, mais sans ventouses et sans articulations, pourvus d'organes digestifs et circulatoires distincts, faisant avec les Entozoaires le passage des Annélides aux Radiaires (sous type des Annélidaires; De Blainv.)

Ier Genre. Prostome (*Prostoma*). Bouche et anus terminaux, organes digestifs tubuleux, corps cylindroïde ou déprimé. Je n'en ai examiné qu'une espèce que je crois nouvelle.

P. clepsinoïde (*P. clepsinoïdes.*) Corps cylindroïde, aminci en avant, obtus aux deux bouts; bouche en suçoir exsertile (du moins par la compression), 6 points oculiformes à la tête et sur deux rangs longitudinaux : couleur jaune d'ocre; longueur, 2 à 3 lig.; il ressemble à une Clepsine, mais il en diffère par sa consistance pulpeuse, l'absence des ventouses, etc. On le trouve dans les eaux courantes, sous les pierres (Pl. 4, fig. 1re.)

Sans doute il faudrait rapporter au même genre les Pl. *angulata*, *ciliata*, *rubra*, *candida*, peut-être même les espèces *caudata* (Muller) et *assimilis* (O. Fabr.)

IIe genre. Dérostome (*Dérostoma*). Un seul orifice alimentaire situé en dessous, plus près de l'extrémité antérieure que du milieu du corps; organes digestifs en forme de sac, avec un œsophage et un prolongement antérieur. Toutes les espèces que j'ai observées sont fort petites; on les trouve dans les conferves, sous la lentille d'eau, etc. La plupart n'ont pu être déterminées d'après les descriptions de Muller, de Linnée, d'O. Fabricius ou de M. de Blainville, et j'ai été forcé de créer des noms nouveaux, en y joignant des figures exactes pour éviter toute confusion.

1. *D. notopse* (*D. notops*; Pl. 4, fig. 2.) Corps très-allongé, fusiforme; queue pointue; tête étroite, parabolique; bouche très-avancée; derrière elle et en dessus, 2 petits points oculiformes, noirs, arrondis; couleur blanchâtre; longueur extrême, 2 lignes.

2. *D. linéaire* (*D. lineare*, P. 4, fig. 3. *Pl. linearis*. Muller.) Corps uniformément étroit, dix fois environ aussi long que large; queue obtuse; tête petite et ovale; bouche très-antérieure; couleur blanchâtre. Je n'en ai vu que de $\frac{3}{4}$ de ligne de longueur au plus, et c'est sans doute pour cela que je n'ai pas aperçu les 2 petits yeux que Muller a vus sur des individus deux fois aussi grands.

3. *D. leucopse* (*D. leucops*, Pl. 4, fig. 4). Corps fusiforme et très-allongé, obtus en avant, pointu en arrière; bouche à une distance de l'extrémité antérieure, égale à la plus grande largeur du corps; de chaque côté de la tête,

une fossette oblongue, pellucide; couleur blanc jaunâtre; largeur extrême, 1 l. $\frac{1}{4}$.

4. *D. squale* (*D. squalus*, Pl. 4, fig. 5, 25 et 26). Corps épais, fusiforme, pointu en arrière; tête ovale; distance égale à la plus grande longueur du corps entre la bouche et l'extrémité antérieure; 2 points oculiformes noirs, arrondis sur les côtés de la tête; souvent ils sont obscurs; couleur blanc grisâtre; plus grande longueur, 1 lig. $\frac{1}{2}$.

5. *D. gros* (*D. grossum*, Pl. 4, fig. 6. *Pl. grossa*. Muller.) Corps aplati; obtus en avant, aminci en arrière, 2 $\frac{1}{2}$ à 3 fois aussi long que large; 2 points oculiformes noirs, en forme de croissant, au devant de la bouche; celle-ci placée vers la fin du tiers antérieur du corps (1). Souvent on trouve, en arrière, des œufs (5 à 7) volumineux, arrondis, rouges, sur deux rangées latérales; couleur générale rose sale ou grisâtre; longueur, 1 l. $\frac{1}{4}$.

6. *D. lancéolé* (*D. lanceolatum*, Pl. 5, fig. 27). Corps allongé, cylindroïde, obtus en avant, acuminé en arrière; bouche probablement très-antérieure, suivie d'un œsophage transparent très-large; deux petits yeux noirs, oblongs, placés derrière la bouche, tout-à-fait en arrière, un œuf rougeâtre, volumineux, oblong; couleur générale grisâtre; longueur extrême, $\frac{3}{4}$ de ligne. C'est peut-être la Pl. linéaire d'Abildgaard, mais non celle de Muller.

7. *D. plature* (*D. platurus*, Pl. 4, fig. 7.) Corps aplati, très-obtus et comme tronqué aux deux bouts, 2 $\frac{1}{2}$ à 3 fois aussi long que large; queue dilatable en disque ou en spatule; bouche au milieu des $\frac{2}{3}$ antérieurs du corps;

(1) J'ai vu aussi en arrière et en dessous un orifice probablement génital.

deux petits yeux noirs, arrondis, rapprochés, immédiatement au devant de la bouche; couleur blanchâtre; plus grande longueur, une ligne.

8. *D. polygastre* (*D. polygastrum*, Pl. 4, fig. 8). Forme et couleur du corps et de la tête semblables à celles du D. squale; pas de points oculiformes; sac alimentaire branchu. Je ne l'ai vu qu'une seule fois; il était long d'une ligne $\frac{1}{4}$: la vacuité ou la plénitude ne donnent point cette forme au sac digestif du D. squale.

III^e^ Genre. Planaire (*Planaria*). Orifice unique de l'appareil digestif, placé en dessous et au milieu du corps ou plus en arrière; estomac ramifié; un suçoir exsertile; corps généralement aplati.

1. *P. verdâtre* (*P. viridata* Muller, Pl. 4, fig. 9). Lancéolée, un peu obtuse en avant, acuminée en arrière; tache transparente au milieu du corps; pore génital très-voisin de la queue; couleur jaune verdâtre; longueur, 2 lignes (1).

2. *P. noire* (*P. nigra* Muller, Pl. 4, fig. 10). Oblongue, épaisse; tête arrondie avec un angle saillant au milieu; queue obtuse; moitié antérieure, bordée de petits points oculiformes; noirs, visibles seulement à la loupe (fig. 15); 2 taches blanchâtres et 2 pores en dessous; couleur du dos noire; quelquefois rousse avec une bande médiane noirâtre (*Pl. brunnea* Muller); longueur, 5 lig.; largeur, 1 lig. $\frac{1}{2}$.

3. *P. brune* (*P. fusca* Muller. *Fasciola fusca* Pall. Pl. 4, fig. 11.) Large, mince, oblongue, arrondie en avant,

(1) Je ne suis pas sûr que cette espèce n'appartienne pas au genre Dérostome. La Pl. verdâtre de Muller doit évidemment y être rapportée.

mousse en arrière ; 2 points oculiformes noirs, en croissant, au bord d'une fossette blanchâtre ; 2 pores inférieurs ; couleur générale d'un gris brunâtre, souvent plus foncé au milieu ; longueur, 9 lig. ; largeur, 3 lig.

4. *P. lactée* (*P. lactea* Muller, Pl. 4, fig. 12.) Allongée, souvent plissée ; tête tronquée en avant, munie de deux auricules courtes, arrondies ; 2 petits points oculiformes noirs, en croissant ; 2 pores inférieurs ; couleur blanche, quelquefois rougeâtre ou violacée ; long. 1 pouce ; largeur, 2 lig. ½.

5. *P. subtentaculée* (*P. subtentaculata* Drap. *P. torva* ? Muller, Pl. 4, fig. 13, 22, 23 et 24). Étroite et presque linéaire ; queue un peu aiguë ; tête élargie, triangulaire ; les angles latéraux formant de courtes auricules ; 2 points oculiformes oblongs ou semi-lunaires, au bord d'une tache blanchâtre (fig. 16) ; 1 seul pore visible en dessous ; une tache longue, dentelée, blanchâtre ; le reste du corps gris cendré ; longueur, 7 lignes et quelquefois jusqu'à 11 ; largeur, une ligne.

6. *P. trémellaire* (*P. tremellaris* Muller, Pl. 4, fig. 14). Très-mince, large, foliacée, plissée, ovalaire ; un peu plus étroite en arrière qu'en avant. Points oculiformes noirs, très-nombreux, formant, vers la partie antérieure du corps, deux traînées dont la partie postérieure est composée de six points plus gros ; à la face inférieure une tache blanchâtre, longue, dentelée, et trois pores ; couleur blanchâtre un peu rouillée ; longueur, 7 à 9 lignes ; largeur, 3 lig. à 3 lig. ½. C'est la seule espèce marine que j'aie étudiée.

Après avoir ainsi déterminé les espèces qui m'ont fourni la matière des considérations anatomiques et

physiologiques qui font l'objet principal de ce Mémoire; il ne me reste plus qu'à dire un mot du plan que je vais suivre : il est entièrement physiologique, et tout ce qu'il renferme est, comme on le verra bientôt, presque exclusivement applicable aux espèces du dernier de nos trois genres, aux Planaires proprement dites. La petitesse des Dérostomes n'a pas toujours permis d'en reconnaître aussi bien la structure, et je n'ai pas non plus étudié suffisamment celle du Prostome clepsinoïde, pour qu'il pût entrer pour beaucoup dans les paragraphes suivans.

§ II. *Sensations*.

Lorsqu'on frotte un peu rudement la surface d'une Planaire, on enlève non seulement la mucosité transparente qui l'enduit, mais encore un tégument mince, mollasse, et qui donne à l'animal sa couleur dominante. On met ainsi à découvert une pulpe blanchâtre qui, examinée au microscope, ne paraît composée que d'une innombrable quantité de globules un peu inégaux en grosseur, et comparables, pour les dimensions, à ceux du sang humain. Ces globules forment, par leur agrégation dans certaines parties, des groupes arrondis en globules secondaires plus volumineux (1) : ailleurs ils restent dissociés. On peut les assimiler, jusqu'à un cer-

(1) Cette pulpe et ces globules se retrouvent dons la texture des Prostomes et des Dérostomes. Chez les Planaires ils ne peuvent être confondus avec les ovules, qui sont aussi disséminés en abondance dans tous les interstices des organes principaux : ceux-ci sont bien ronds, à surface lisse, tantôt opaques, tantôt pellucides, mais toujours plus volumineux que les globules dont il est question dans le texte. (Voyez Pl. 4, la fig. 16 *bis*.)

tain point, aux molécules microscopiques du système nerveux des vertèbres, tels par exemple, que la rétine permet de les voir sans détruire la texture de l'organe. On peut encore les rapprocher de ces globules que M. Dutrochet regarde comme constituant le système nerveux des végétaux. L'apparence, même à l'œil nu, de la pulpe visqueuse et insoluble dans l'eau, dont nous parlons ici, réveille celle de la substance cérébrale des animaux supérieurs : en peut-on conclure l'identité de nature et de fonctions, et doit-on croire que la sensibilité est universellement répartie à un degré égal dans tous les points de l'organisation d'une Planaire? Les argumens suivans me paraissent favorables à une réponse affirmative. 1° La sensibilité des Planaires ne saurait être révoquée en doute ; elle est même très-vive dans certaines espèces, comme la P. lactée, la P. trémellaire : quelque point du corps que l'on touche, que l'on irrite, ce point se rétracte à l'instant ; et si le contact est violent, douloureux, l'animal s'éloigne en toute hâte. La moindre secousse détermine une contraction générale et arrête subitement la marche d'un individu en mouvement, etc. 2° On ne trouve cependant point, comme chez les insectes, les annélides, les mollusques, un système nerveux central, pas plus que chez les Fascioles ; les organes qu'on aurait pu prendre pour tels appartiennent au système circulatoire, comme nous le verrons plus loin. 3° Coupée, déchirée dans tous les sens, une Planaire continue à vivre, à se mouvoir, à sentir dans chacun de ses fragmens principaux, qu'ils proviennent des régions médianes ou latérales, antérieures ou postérieures ; et, chose à mon sens bien remarquable, chaque lambeau,

fût-ce même le bout de la queue, commence, aussitôt que le premier moment de douleur et d'irritation est passé, à marcher dans la direction même que suivait le corps entier de l'animal, c'est-à-dire, de la tête à la queue; comme si toute molécule nerveuse, ou du moins tout agrégat de ces molécules, était orienté, polarisé à l'instar du système total; ou, ce qui revient au même, comme si la polarisation de tout le système ne dépendait que de la polarisation particulière de chaque molécule nerveuse (1).

Cette sensibilité est-elle bornée au simple tact, ou bien préside-t-elle à des sensations diversifiées?

1°. Toute vibration sonore imprimée au vase qui ren-

(1) Ceci prouve clairement qu'on ne peut attribuer à l'existence d'un ganglion ou d'un cerveau quelconque dans la tête, la faculté qu'elle semble avoir de conduire le reste du corps; et la théorie énoncée dans le texte suffit pour expliquer les phénomènes suivans. 1° Si l'on fend longitudinalement la moitié antérieure d'une Planaire, les deux moitiés s'agitent isolément, se replient l'une vers l'autre, et ne peuvent plus diriger l'animal; 2° mais dès que la cicatrisation des bords de la division a rendu aux parties leur intégrité, lorsque surtout deux têtes complètes se sont formées (voyez § VIII), alors l'animal recommence à exécuter assez régulièrement la progression spontanée, et à fuir comme auparavant, si on tourmente la partie postérieure; 3° si c'est une des têtes qu'on stimule, l'autre se laisse entraîner plutôt qu'elle ne participe au mouvement par lequel le reste de l'animal cherche à se soustraire à cette impression.

Le premier de ces phénomènes tient évidemment aux désordres produits par une lésion grave des parties rectrices. Le deuxième est un véritable retour à l'état normal; l'individualité existe comme auparavant, l'action nerveuse se propage d'avant en arrière ou d'arrière en avant, comme de coutume. Mais, dans le troisième cas, cette action ne peut se propager d'un côté à l'autre, puisqu'une solution de continuité sépare les parties antérieures.

ferme des Planaires, les affecté immédiatement, mais il en est de même de toute autre secousse; ce n'est donc pas le son, mais le choc qui est perçu.

2°. Si l'on dirige, sur le corps d'une Planaire, et plus particulièrement de la Lactée ou de la Subtentaculée, quelques rayons lumineux concentrés à l'aide d'une lentille, on ne tarde pas à voir l'animal se mettre en mouvement et s'éloigner si l'expérience est soutenue quelques instans.

Jamais elle ne donne de résultats aussi prompts, aussi saillans que quand on dirige la lumière sur la tête de l'animal; un mouvement brusque la détourne à l'instant; et plus la lumière est vive, plus l'effet en est marqué (1). La lumière directe du soleil donne des résultats instantanés, mais on pourrait croire qu'elle agit par sa chaleur; il n'en est pas ainsi de la lumière diffuse qui, cependant, fait une impression assez vive sur les Planaires, ni de la lumière d'une bougie qui, à la vérité, ne les stimule que d'une manière très-faible et très-lente. Ce n'est point là une vue comparable à celle des animaux d'une organisation plus parfaite, puisqu'il n'existe point ici d'appareil dioptrique capable de réfracter, de réunir en cônes visuels les cônes objectifs des rayons lumineux, et de retracer ainsi sur une rétine l'image des objets éclairés. Les yeux, ou plutôt les

(1) Aussi cherchent-elles naturellement l'obscurité. C'est sous les pierres ou dans leurs anfractuosités, sous les feuilles des plantes aquatiques, qu'on les rencontre pour l'ordinaire. Ce n'est que dans les endroits ombragés qu'on peut les voir se promener librement à la surface de la vase ou des pierres; elles s'en détachent pour s'abandonner au courant, dès que quelque danger les menace.

points oculiformes des Planaires, ne consistent qu'en une lamelle cornée, opaque et de couleur brune ou noire (Pl. 4, fig. 16), le plus souvent échancrée ou même divisée en plusieurs portions, et paraissant destinée à recouvrir en partie une fossette dont la couleur pâle atteste, ou l'absence, ou la ténuité de la peau dont elle est revêtue. D'après cela, la pulpe nerveuse est presqu'à nu dans cet endroit; de là, sans doute, une sensibilité plus vive, une excitation plus forte de la part des rayons lumineux que sur toute autre partie du corps.

3°. On peut présumer aussi qu'une sorte d'odoration avertit les Planaires de la proximité d'une proie convenable à leur alimentation. puisqu'on les voit se mettre en mouvement dès qu'on jette dans la vase qu'elles habitent une Naïde, un jeune Lombric, une goutte de sang, etc. Elles cheminent alors du côté de l'objet de leur appétit, passent souvent auprès sans l'apercevoir, reviennent sur leurs pas et le saisissent enfin après des recherches quelquefois assez longues, et qui prouvent encore que le sens de la vue leur manque en réalité. Quant à l'odorat, a-t-il un siége spécial? Il est assez probable qu'il se confond avec le goût, et a pour organe celui qui sert à la préhension des alimens.

§ III. *Locomotion.*

Déjà nous avons fait entendre que les Planaires peuvent changer la forme de leur corps et le déplacer à volonté. En effet on les voit, selon le besoin, s'allonger, se raccourcir, s'élargir, s'aplatir, se plisser, se contourner

en divers sens (1). Pour se transporter d'un lieu à un autre, leur procédé le plus ordinaire est un glissement à ondulation insensible et tel que celui des Limaces. Ce glissement ne s'opère pas seulement à la surface des corps solides ou de la vase submergée, mais encore à celle de l'eau même, l'animal étant alors renversé, c'est-à-dire la face dorsale en bas, comme on le voit fréquemment faire aux Gastéropodes aquatiques. Si l'on tourmente une Planaire, ce glissement ne suffit pas à la rapidité de sa fuite ; elle rampe alors en plissant et déplissant son corps alternativement raccourci et allongé : la Planaire lactée, par exemple, fixe d'abord au sol son extrémité antérieure, et ce d'autant plus facilement qu'elle offre en cet endroit un renflement qui peut aisément se creuser en cupule, en ventouse semblable à celle de la queue des sangsues et de la face inférieure des Douves ; la tête étant fixée, tout le corps s'en rapproche par un raccourcissement, un plissement brusque ; puis les parties postérieures adhérant seules au sol, les antérieures s'avancent pour se fixer de nouveau et procéder à l'exécution d'un second pas.

Une seule, parmi les espèces qui nous occupent spécialement, se meut par une natation réelle ; les autres peuvent bien hâter ou retarder leur chute au fond de l'eau par quelques mouvemens d'ondulations, après s'être détachées du plan qui les supportait ; mais la Planaire trémellaire seule peut parcourir, dans tous les sens, l'eau salée qu'elle habite, soit en imprimant à son corps large et mince un mouvement serpentin d'avant en ar-

(1) Presque tout ce que contient ce paragraphe est également applicable aux deux autres genres de la famille des Planariées.

rière, soit mieux encore, en faisant battre rapidement ses parties latérales à la manière des larges nageoires des Raies (1).

Des mouvemens aussi variés, aussi énergiques, semblent supposer l'existence d'un système musculaire pareil à celui de la plupart des animaux; et cependant, ainsi que l'a noté M. de Blainville, on ne trouve rien de fibreux (2) dans le corps des Planaires, si ce n'est, peut-être, vers la tête qui offre, du moins, des stries divergentes dont la nature n'est pas facile à déterminer (Pl. 4, fig. 16), et dans quelques organes très-contractiles, le suçoir et les organes génitaux. La contractilité n'est donc pas exclusivement inhérente à la fibre musculaire, et M. Rudolphi en fait la réflexion au sujet des Entozoaires parenchymateux. Darwin pensait que la substance nerveuse était contractile; la texture des êtres dont il est ici question semble confirmer cette opinion. M. Milne Edwards a trouvé qu'en dernière analyse la fibre musculaire semblait composée de globules semblables à ceux de la substance nerveuse; y a-t-il donc identité réelle? N'y a-t-il de différence que dans la disposition des molécules? Ces molécules se rapprochent-elles l'une de l'autre pour raccourcir le corps, en

(1) Les Planariées microscopiques parcourent, à la vérité, l'eau dans tous les sens, mais c'est par un mode de progression aussi uniforme que sur un plan solide. Des ondulations, pour ainsi dire moléculaires, suffisent à cet effet chez des êtres aussi légers.

(2) En examinant avec attention, à l'aide d'une forte loupe, la face intérieure d'une Pl. brune, on y voit une multitude de stries longitudinales exactement parallèles; elles sont dues au pigmentum coloré de la peau : il n'y a rien de semblable à la face supérieure.

vertu d'une opération électrique, comme le font, selon MM. Prévost et Dumas, les zigzags de la fibre musculaire? Je me contente de poser ici ces problèmes dont la solution complète nous entraînerait trop loin.

§ IV. *Alimentation.*

A. *Déglutition.* La plupart des naturalistes qui se sont occupés des Planariéés leur accordent une bouche placée à l'extrémité antérieure. Cette prétendue bouche n'existe que chez un petit nombre d'espèces qui, comme je l'ai déjà dit, doivent faire un genre à part, non seulement à cause de cette circonstance, mais bien plutôt encore à cause de la structure de leur tube digestif. Chez les Planaires proprement dites, c'est le pore antérieur de la face inférieure qui sert à la fois de bouche et d'anus (1), et nous l'appellerons pour cette raison pore alimentaire. Au devant de ce pore est une tache blanchâtre qui répond à une cavité intérieure (Pl. 4, fig. 17), ouverte au dehors par le pore dont il vient d'être question. Dans cette cavité est renfermé un tube blanc que nous nommerons, d'après son usage, *trompe* ou *suçoir* (2). Cette trompe peut s'allonger et sortir par l'orifice de la cavité qui la renferme (fig. 18), se contracter, se contourner dans tous les sens : elle est si longue,

(1) Draparnaud avait judicieusement émis cette idée, quoique sur de simples conjectures, pour la Planaire subtentaculée, (*Pl. torva?*). Ceci peut s'appliquer aussi aux Dérostomes.

(2) Muller avait aperçu cet organe et en avait soupçonné l'usage chez la Planaire lactée (*Hist. verm.*, vol. 1, *pars alt.*, p. 62). Chez les Dérostomes il existe un œsophage dilatable et très-contractile, qui répond au suçoir des Planaires, mais qui ne paraît pas être exsertile.

chez la Planaire subtentaculée, qu'elle ne peut rentrer dans la poche destinée à la contenir sans se replier en zigzag (fig. 19); de là la forme denticulée de la tache blanche abdominale chez cette Planaire. Chez la P. trémellaire, une disposition différente donne lieu à une apparence analogue ; c'est la largeur du suçoir, dont les bords se plissent et se serrent en nombreuses sinuosités lorsqu'il est retiré dans sa poche (fig. 21) : aussi chez la première, le suçoir peut-il s'allonger en forme de tube jusqu'à acquérir le tiers de la longueur de l'animal et même davantage (fig. 23), tandis que, chez la 2ᵉ, il se développe au dehors en une vaste membrane infundibuliforme, capable d'embrasser un corps de dimensions égales à la largeur même de la Planaire (fig. 20). Chez les autres espèces (celles du moins dont la taille permet des observations anatomiques un peu minutieuses) la trombe est un tube étroit comme chez la P. subtentaculée, mais beaucoup plus court. Chez toutes, cette trompe est formée de deux membranes blanches, fibreuses, assez diaphanes et isolément contractiles; peut-être voudrait-il mieux les considérer comme deux feuillets d'une même membrane qui, née du fond de la cavité ou poche du suçoir, et donnant à celui-ci sa forme extérieure, se replie ensuite en dedans pour se doubler elle-même et former la paroi intérieure de la trompe, de façon que le pli constitue le contour de son pavillon ou orifice libre. Quoi qu'il en soit, c'est surtout aux contractions péristaltiques du feuillet interne qu'est dû le mécanisme de la succion et le passage des matières avalées dans les autres parties de l'appareil digestif avec lesquelles ce feuillet est en continuité de rapports.

On voit souvent les Planaires affamées faire sortir leur suçoir, non pas comme l'avait cru Draparnaud, pour respirer, mais bien pour saisir les animalcules infusoires qui nagent autour d'elles (les Cyclides par exemple) et qu'on trouve souvent en abondance, parfois même encore vivans dans leurs organes digestifs (1) (fig. 16 bis, *d*). Mais c'est en présence d'une proie plus volumineuse, d'une Naïade, par exemple, qu'on le voit agir sans équivoque. A peine a-t-elle reconnu sa proie, la Planaire s'élance, l'enveloppe de son corps aplati et roulé autour d'elle (fig. 22), et lui applique l'extrémité de sa trompe élargie en trompette; si la proie est tranquille, la Planaire s'étend, et le suçoir devient alors plus visible (fig. 23). Si l'Annélide a été blessé, coupé en tronçon, c'est sur les points entamés que le suçoir s'applique de préférence; sinon il suce le sang même à travers la peau du ver sans l'entamer sensiblement, sans même lui ôter la vie. Les Naïades en effet, quoique privées de leur couleur rouge dans le point attaqué, quoique diminuées de volume, continuent encore à se mouvoir pendant quelque temps.

Il est donc bien difficile de croire que les Planaires puissent percer la peau d'un mammifère, celle même de l'homme. Voici cependant un fait auquel on a appliqué cette théorie. Un jeune homme prenait un bain de rivière, lorsque la veine saphène du pied droit se rompit subitement et spontanément : Treutler, appelé pour arrêter l'hémorrhagie, tira de la plaie deux animaux

(1) C'est aussi de ces animalcules que se nourrissent les Dérostomes; mais ils les avalent en ouvrant largement leur bouche, ainsi que Muller l'avait observé pour deux espèces (*Pl. gulo* et *Pl. helluo*).

qu'on doit avec Zeder, Rudolphi et Bremser, regarder comme appartenant au genre *Planaria*, à n'en juger même que par la figure qui en a été publiée. Mais, s'il est évident qu'on ne peut, avec Treutler, les croire nés dans les veines et en faire un nouveau genre de vers intestinaux (*Hexathyridium venarum*), on ne peut pas penser non plus que des Planaires aient pu causer l'hémorrhagie et produire une plaie capable de les recevoir presqu'en entier. La rupture du vaisseau a sans doute été due à une cause étrangère à ces animaux que le sang a attirés ensuite, et qui se sont attachés à la plaie pour y sucer ce fluide.

Mais, si une peau résistante est au dessus des forces de la trompe des Planaires, il n'en est pas ainsi de la pulpe molle qui compose ces animaux mêmes. Aussi se dévorent-ils sans ménagement quand on les tient longtemps affamés, surtout si l'un d'entre eux est blessé, mutilé. J'ai vu des individus adultes, saisir et avaler bientôt tout entiers des petits de la même espèce, et récemment sortis de leur œuf. Par une expérience facile à répéter, on peut même tourner l'activité du suçoir contre l'être auquel il appartient, et cette expérience permet aussi de bien apprécier le mécanisme par lequel agit cet organe. Qu'une Planaire soit graduellement serrée entre deux verres entourés seulement de quelques gouttes d'eau, bientôt la peau se déchire, et peu à peu la pulpe s'aplatit, s'écarte et s'écrase en partie; la trompe résiste davantage, en raison de son tissu fibreux et coriace, pourvu que la compression ne soit pas outrée; bientôt on la voit se mettre en mouvement, se détacher des parties qui l'environnent, serpenter au milieu

d'elles pendant plus d'une demi-heure, et exercer, sur les débris qui l'entourent, la succion à laquelle elle est destinée. Le pavillon d'abord élargi embrasse une certaine quantité de pulpe qu'il enferme en resserrant son orifice; alors, par un resserrement graduellement propagé vers son extrémité adhérente, la trompe pousse de ce côté ce qu'elle a saisi et le fait sortir par un canal actuellement ouvert (fig. 18), mais naguère en communication avec les autres organes de la digestion. On peut s'assurer, pendant ce travail, que c'est la tunique interne du suçoir qui en rétrécit surtout la cavité; il semblerait donc qu'elle est composée de fibres circulaires, tandis que les fibres longitudinales que la loupe fait apercevoir appartiendraient surtout à la tunique externe. Cette organisation serait du reste analogue à celle de tous les organes tubuleux et contractiles même des animaux vertébrés (œsophage, intestin, cornes de l'utérus, etc.) (1).

B. *Digestion.* Lorsque le suçoir a rempli son office et qu'il est rentré dans sa cavité, on s'aperçoit que le corps entier a pris plus d'épaisseur et d'opacité. Si l'animal s'est nourri d'animalcules infusoires, la couleur est simplement plus foncée, plus grise; si c'est du sang, alors le rouge se mêle à la couleur naturelle; la Planaire lactée devient rouge ou violacée, et de jour en jour cette couleur perd son intensité pour passer au grisâtre. Cette nuance n'est point uniformément diffuse; en examinant

(1) Cependant chez la Planaire lactée on voit fort bien des fibres circulaires, même dans la tunique externe; il en est de même chez la noire. A la vérité, il ne serait pas impossible que ces fibres circulaires apparentes fussent des rides extrêmement fines.

la chose de près, on voit qu'elle réside dans un système de canaux branchus, arborisés, répandus partout, mais dont le tronc principal est une production, une continuation du suçoir (fig. 17). Ces ramifications, déjà aperçues par Muller chez plusieurs espèces, sont les analogues de celles qui partent, chez les Douves, du pore antérieur, et transportent la bile dans toute l'étendue du corps où elle est digérée et employée à la nutrition : aussi peut-on les nommer ramifications gastriques ou intestinales, et c'est ainsi que nous les désignerons par la suite. On les voit bien en examinant par transparence les espèces plates, comme la P. trémellaire, la P. brune, la P. lactée ; chez cette dernière on peut souvent très-bien les voir aussi à la lumière réfléchie : une compression légère entre deux glaces permet de les observer chez la P. subtentaculée et la P. noire. Trois branches principales naissent du tronc primitif qui est fort court ; l'une médiane marche d'arrière en avant jusqu'à l'extrémité antérieure ; les deux autres, latérales, se recourbent sur les côtés de la poche du suçoir et des organes génitaux, se rapprochent ensuite, et marche parallèlement, sans s'unir, jusqu'au bout de la queue. De ces branches partent des rameaux à droite et à gauche pour la médiane, en dehors presque exclusivement pour les latérales. Le nombre de ces rameaux, leurs subdivisions ultérieures, toujours multiples, varient selon les espèces ; assez simples chez la P. noire, un peu plus complexes chez la P. brune, plus encore chez la P. lactée ; elles sont au maximum de complication chez la P. subtentaculée et la P. trémellaire. Les postérieures sont toujours plus branchues que les antérieures, celles-ci presque transversales sont

au nombre de 8 au moins, de 16 au plus de chaque côté. La largeur et partant la proximité de ces ramifications dépend de leur degré de plénitude ou de vacuité; leurs extrémités dernières sont aveugles, comme chez les Douves, et même renflées en olive quand elles sont bien remplies : de sorte que l'arbre intestinal ne communique absolument que par le suçoir avec l'extérieur, et de même aussi que chez les Douves (Rudolphi, *Hist. verm.*, t. 1, p. 261). Ce suçoir et son pore servent à la fois de bouche et d'anus, ainsi que nous l'avons annoncé déjà. Nous avons donné la preuve de la première partie de cette assertion; nous allons donner celle de la seconde. Mais avant, nous rappellerons que ce qui vient d'être dit ne s'applique qu'au genre *Planaria*. Au lieu de ces ramifications gastriques, le Prostome clepsinoïde est pourvu d'un tube alimentaire simple, formant plusieurs circonvolutions, commençant en avant par une bouche probablement exsertile, terminée en arrière par un anus arrondi (Pl. 5, fig. 25 et 26). Les Dérostomes ont tous un œsophage plus ou moins long qui s'ouvre dans un sac alimentaire, occupant les trois quarts postérieurs du corps et sans anus. En avant, ce sac fournit un prolongement qui est l'analogue du tronc gastrique antérieur des Planaires (Pl. 5, fig. 26, 27). L'analogie est encore établie par quelques intermédiaires : ainsi le sac du D. plature est étranglé d'espace en espace ; celui du D. polygastre offre déjà des divisions latérales étroites, mais simples et sans subdivisions ultérieures (Pl. 4, fig. 7 et 8).

C. *Défécation*. Il s'en faut de beaucoup que l'arbre ou le sac intestinal soit aussi contractiles que la

trompe; au lieu d'un tissu fibreux comme le sien, on n'y trouve que des globules composés eux-mêmes de globules primitifs agglomérés ensemble : aussi la consistance en est-elle bien plus molle et la couleur plus terne. Pour suppléer à ce défaut, les Planaires usent d'un artifice bien remarquable, que j'ai observé de la manière la plus manifeste et à de nombreuses reprises, chez la P. subtentaculée, la P. lactée, la P. brune et surtout la P. trémellaire. Lorsque les organes digestifs se sont débarrassés d'une partie de leur contenu, qui quelquefois sert aussitôt de pâture à un autre individu, on voit le corps se soulever en voûte, permettre à l'eau d'arriver au pore alimentaire, le suçoir s'agiter fortement dans sa cavité, pomper le liquide et l'injecter dans les ramifications gastriques jusqu'à leurs dernières extrémités; le spectacle curieux de ces ramifications, alors pellucides et comme brillantes, ne dure qu'un instant; car la contraction des parois, et plus encore celle de tout le corps même qui se resserre et s'aplatit de la circonférence au centre, repousse en sens inverse le liquide qu'on voit sortir du pore alimentaire troublé par le résidu d'alimens qu'il entraîne. La queue alors élevée, pour l'ordinaire, laisse parfaitement observer cette dernière partie du mécanisme de la défécation (Pl. 4, fig. 24). Ces remarques anatomiques et physiologiques prouvent incontestablement la nature de ces conduits ramifiés, et une ressemblance assez réelle avec l'ovaire des Ténias ne doit pas en faire conclure l'identité. Nous verrons bientôt d'ailleurs que les organes génitaux des Planaires sont bien distincts de tous ceux dont il a été question jusqu'ici. Chez plusieurs Planaires à sac intestinal non ramifié, et on a observé

une défécation analogue à celle dont il vient d'être question. La *Planaria gulo*, selon Muller, vomit les Cyclides, etc., par la même ouverture qui a servi à les engloutir (Pl. 4, fig. 25). J'ai vu aussi les Dérostomes notopse, squale et plature, rendre par leur pore alimentaire un cylindre de matières muqueuses et de débris d'animalcules, contenant parfois des Cyclides, des Brachions entiers, et donnant encore quelques signes de vie. Un effort de contraction générale aidait à cette évacuation.

§ V. *Circulation.*

Avant d'avoir observé les organes centraux de la circulation, j'avais vu, chez la Planaire brune, des vaisseaux pellucides ramifiés au pourtour de l'animal, et paraissant naître des dernières extrémités des ramifications gastriques. Cette origine est-elle réelle? N'était-elle pas plutôt une simple apparence due à l'opacité de l'arbre intestinal qui, en cachant les troncs principaux, ne laissait voir que les rameaux qui le dépassaient? Je me serais tout-à-fait prononcé pour l'affirmative, si quelque chose d'analogue à ce que j'avais vu d'abord n'avait été observé, dans la Douve du foie, par Rudolphi. En injectant les voies digestives, il a pu faire passer le mercure dans un lacis vasculaire très-fin (*Synopsis. Entoz.*, p. 583). Nous pourrions regarder ces vaisseaux comme destinés à transporter, par anastomose, dans le système circulatoire central, les principes nutritifs fournis par la digestion.

Le système circulatoire (Pl. 5, fig. 1) central n'est pas également visible chez toutes les espèces même d'une taille

assez forte (1); je n'en ai pu voir aucune trace chez la P. subtentaculée (2); la P. lactée ne me l'a montré qu'à l'aide d'un aplatissement graduel, et ses branches, confondues avec les parties voisines, incolores comme elles, n'ont pu être que soupçonnées; mais la P. noire, la P. brune et surtout la P. trémellaire ont levé tous les doutes. Chez les deux premières, c'est par la face inférieure qu'il faut procéder à cette recherche, en choisissant les individus les moins opaques; car c'est à contre-jour seulement qu'on peut voir les vaisseaux. Deux troncs principaux constituent ce système vasculaire, ils sont longitudinaux, placés à égale distance de la ligne médiane et des bords latéraux, plus écartés au milieu qu'à leurs extrémités qui se rapprochent beaucoup, s'unissent même par anastomose et constituent ainsi une longue ellipse. D'autres anastomoses transversales réunissent fréquemment encore ces deux troncs de distance en distance; la plus antérieure a lieu derrière les points oculiformes; elle est simple chez les Planaires brune et noire, mais chez la trémellaire (Pl. 5, fig. 2) on voit en cet endroit un renflement (3) pellucide, bilobé, ou plutôt double, que l'apla-

(1) M. de Blainville a vu, dans la Planaire du Brésil, « à droite et à gauche une sorte de canal ou de vaisseau. » *Dict. Sc. nat.*, t. XLI, p. 216.

(2) Depuis que ceci a été écrit, j'ai observé très-nettement les vaisseaux latéro-inférieurs chez la Planaire blanche et la subtentaculée, sans aplatissement préliminaire, et ce sur un assez grand nombre d'individus.

(3) Est-ce une sorte de cœur comparable aux vaisseaux moniliformes des Lombrics et des Naïs? Je crois l'avoir vu changer de forme, mais lentement et non par pulsations régulières.

tissement de l'animal entre deux verres rend surtout évident, et dont chaque lobe, recevant en arrière le tronc latéral qui lui répond, donne en avant et sur les côtés naissance à des rameaux nombreux et subdivisés à l'infini. De tout le côté externe des troncs latéraux partent aussi des branches ramifiées et terminées en un réseau cutané à mailles rhomboïdales, très-délié, et par cela même souvent difficile à voir : c'est aussi par de pareils rameaux que ces troncs se terminent dans la queue, après avoir communiqué ensemble par une dernière anastomose transverse, souvent plus visible que celles qui la précèdent, et d'un volume égal à celui des troncs mêmes. Elle est située immédiatement derrière le dernier pore génital chez la P. trémellaire, entre ce pore et le bout de la queue chez la noire, fort près de l'extrémité de celle-ci chez la brune. J'ai vu, chez plusieurs individus de cette dernière espèce, et mieux encore dans la noire, un tronc médian dorsal, tortueux, étroit, alternativement plus visible et plus difficile à voir; sans doute à cause de ses dilatations et contractions successives. Ces mêmes mouvemens de diastole et de systole s'observent également dans les troncs latéraux qui sont bien plus volumineux (1). Le tronc médian représente évidemment le vaisseau dorsal des Hirudinées, comme les latéraux représentent ceux du même nom que possè-

(1) Chez le Prostome clepsinoïde nous avons vu deux lignes longitudinales obscures, donnant naissance à des productions latérales (Pl. 5, fig. 25). C'est sans doute là son système vasculaire. Chez quelques Dérostomes, le microscope nous a fait entrevoir un réseau cutané ; ce qui suppose un système central.

dent aussi ces Annélides ; mais un rapprochement bien plus incontestable encore, c'est celui à faire entre l'ellipse des Planaires et le vaisseau circulaire du *Tristoma coccineum* de M. Cuvier, et l'on doit admettre identité complète entre cette ellipse et celle des Fascioles ou Distomes de Rudolphi, ellipse dont nous avons constaté l'existence chez la Douve du foie des moutons, comme Rudolphi l'a fait pour celle du Phoque (*Distoma tenuicolle; Synops*, p. 365.) Le système vasculaire de la Douve commune avait été regardé comme nerveux par Rhamdor ; un moment j'ai eu la même idée pour les Planaires, et il faut convenir que le renflement situé chez la Planaire trémellaire au niveau du principal groupe des points oculiformes, ressemble assez bien au double ganglion céphalique des insectes et des Annélides. Mais la transparence, la pellucidité de ces organes et des vaisseaux avec lesquels ils sont en rapport, leur diastole et systole réelles quoique lentes, et obscures, l'absence de tout autre renflement ganglionnaire, avaient d'abord écarté cette idée. Les ganglions et les nerfs des invertébrés sont en effet ou pulpeux, globuleux, opaque, ou fibreux, et conséquemment striés en apparence ; ajoutez que ces organes sont généralement durs, coriaces, cartilaginiformes même, surtout chez les Annélides, tandis que le système vasculaire qu'on pourrait prendre pour eux chez les Planaires, se détruit par l'écrasement avec la même facilité que la pulpe qui l'environne, et dans laquelle il semble simplement creusé, tant les parois en sont délicates (1). Enfin l'expérience

(1) Telle est, au reste, la première origine des vaisseaux de l'embryon

est venue encore à l'appui de ces réflexions. Un lambeau de la Planaire brune ou de la noire, coupé en dehors de l'ellipse vasculaire, continue à se mouvoir, à sentir, et quelquefois même reproduit un animal complet; tandis que, chez tous les invertébrés, toute partie du corps séparée des ganglions, conserva-t-elle même tous les nerfs qui émanent de ces organes centraux, cesse de vivre à l'instant de la séparation.

§ VI. *Respiration.*

Nous avons déjà dit qu'on ne pouvait en attribuer l'exercice au suçoir placé à l'entrée de l'appareil digestif. L'absorption de l'eau qu'il opère quelquefois est trop peu fréquente pour remplir un pareil objet, et nous avons vu qu'elle avait d'ailleurs un tout autre but. Cependant on ne peut nier que les Planariées n'aient besoin de respirer l'air ou l'oxigène contenu dans l'eau; elles résistent même plus difficilement que d'autres animaux aquatiques à la privation qui suit le défaut d'aération du liquide qu'elles habitent : des Hydres ou Polypes d'eau douce ont vécu plusieurs jours dans un petit flacon rempli jusqu'au goulot de l'eau du ruisseau où ils avaient été recueillis. Après 24 heures de séjour

chez les vertébrés, et celle des vaisseaux des fausses membranes même chez l'espèce humaine, comme l'anatomie pathologique nous le fait voir tous les jours. Il n'y a qu'un pas d'une semblable organisation à celle des veines chez les Lamproies et les poissons qui s'en rapprochent (Duméril); chez les Crustacés (Audouin et Milne Edwards); chez les Insectes (Carus). Ce ne sont plus que des interstices entre les principaux organes.

dans ce même flacon, 5 à 6 Planaires lactées, prises au même lieu, avaient cessé d'exister. Mise dans l'huile d'olive, une Planaire subtentaculée y a perdu la vie au bout de 4 heures, et l'on ne peut guère attribuer sa mort qu'à la privation d'air.

En observant, au microscope, les petites espèces, (Dérostomes) on voit s'établir autour d'elles un double courant circulaire qui attire d'abord et repousse ensuite des deux côtés de l'animal les corpuscules qui l'environnent. L'extrémité antérieure seule des grandes espèces (Planaires) offre le même phénomène, et l'on y voit, à l'aide d'une forte loupe, une sorte de bouillonnement fort rapide, et tout semblable à celui qui donne aux tentacules des Vorticelles leur aspect cilié. Nous n'hésitons pas, en effet, à regarder, avec M. Raspail, cette apparence de cils en vibrations comme due au mouvement de l'eau attirée, absorbée peut-être ou décomposée en quelque sorte pour servir à la respiration. La Planaire ciliée de Muller ne doit donc pas faire une espèce à part; et cela est si vrai que j'ai vu souvent des fragmens, des lambeaux d'une Planaire exciter autour d'eux les mêmes courans, les mêmes apparences de cils; et si ces lambeaux étaient peu considérables, je les voyais alors cédant au courant qu'ils excitaient eux-mêmes, se mouvoir en tournoyant dans le liquide comme des Volvoces, et comme M. Carus a vu tournoyer dans leur œuf même les petits embryons des mollusques gastéropodes.

Quoique je n'aie vu ce mouvement moléculaire de l'eau s'opérer qu'à l'extrémité antérieure des grandes espèces, je ne doute pas que le reste du corps n'y participe, surtout en dessous, car on les voit fréquemment dans le

repos, aplatir leur corps, le soulever en forme de voûte, sous laquelle l'eau trouve un libre accès, grâce à l'élévation de la tête. Cette attitude dure souvent des heures entières, peut-être même des journées ; elle ne peut servir qu'à mettre l'eau en contact avec le plus possible des surfaces de l'animal, et à faciliter une absorption presque universelle du principe vivifiant. La tête n'est donc pas seule chargée de cette fonction importante, et il faut bien qu'il en soit ainsi, puisque la décapitation n'est point pour la Planaire une opération mortelle.

§ VII. *Accroissement*, *décroissement*, *mort*.

Les animaux dont nous traçons l'histoire paraissent croître avec assez de rapidité, puisque, en quelques semaines, la taille des individus naissans double de grandeur, quoiqu'on les garde dans l'eau pure, mais non sans doute dépouillée de tout animalcule infusoire. Conservées sans autre nourriture, les Planaires adultes vivent fort long-temps, mais en perdant chaque jour de leur volume au point de se réduire, en quelques mois, à la moitié de leurs dimensions premières. J'ai déjà dit qu'il fallait au moins que cette eau fût aérée : quant à sa température, tant qu'elle ne sort pas des limites ordinaires de la température atmosphérique, elle ne parait pas devenir essentiellement nuisible à ces êtres ; il faut une chaleur de 60° centig. au moins pour les faire périr. L'immersion dans l'alcool ou le vinaigre produit presque instantanément la mort, et c'est un moyen dont je me suis plus d'une fois servi pour étudier plus facilement l'organisation de ces animaux qu'il est difficile

de tenir long-temps immobiles durant leur vie. Quelle qu'ait été la cause de leur mort, si on les laisse séjourner dans l'eau pure, on voit bientôt leurs molécules se dissocier par une sorte de répulsion, et le corps, en peu d'heures, se réduit à quelques flocons grisâtres ; comme si les globules nerveux qui le composent n'étaient réunis, agrégés que par une sorte d'abstraction électrique qui cesse avec la vie (voyez Edwards, *Agens physiques*, p. 541). Le vinaigre ramollit les cadavres sans les dissoudre complètement ; l'alcool les rend plus opaques et et les durcit par une sorte de coagulation.

§ VIII. *Reproduction.*

1° Les Planaires jouissent, comme quelques autres animaux, de la faculté de reproduire les parties qu'on leur enlève, mais peu en jouissent à un aussi haut degré qu'elles, puisque tout fragment un peu considérable (la 8e ou 10e partie de l'animal, par exemple (1), peut reproduire un individu complet (pl. v, fig. 13, *cc'*). Cette prérogative n'est pas peu favorisée sans doute par la diffusion de la matière nerveuse dans toute l'étendue du corps. Pallas avait vu la Planaire brune, divisée en travers, reproduire une queue seulement au tronçon antérieur ; Draparnaud fit, sur la Planaire subtentaculée, des expériences bien plus complètes et répétées depuis et singulièrement variées par M. Moquin. A leur exemple, j'ai partagé, soit en travers, soit longitudinale-

(1) Une lanière étroite, un fragment très-petit, ne vivent pas long-temps isolés. Le suçoir, quoique conservant quelque temps sa contractilité, ne reproduit jamais un individu entier.

ment, de nombreux individus des plus grandes espèces, et j'ai vu, en douze ou quinze jours en hiver, en quatre à cinq jours en été (1), chaque tronçon se compléter en entier; la tête se former un suçoir et une queue; celle-ci se former une tête et un suçoir, et le tronc du milieu tantôt conserver, tantôt perdre son suçoir, pour le reformer ensuite ainsi qu'une tête et une queue (Pl. 5, fig. 14). Aussitôt après la division, la blessure se resserre, son pourtour s'arrondit en bourrelet (2); le centre offre cependant la pulpe encore à nu, et c'est sur ce centre que se montrent les premiers linéamens des parties reproduites. D'abord minces, étroites, pellucides, ces parties prennent bientôt la consistance et la grandeur normale; de sorte qu'un individu partagé a ainsi donné naissance à plusieurs autres dont la taille, d'abord proportionnelle à la grandeur du tronçon, arrive

(1) Ceci se rapporte surtout à la P. subtentaculée. Les choses marchent un peu plus lentement chez la P. brune et la P. lactée.

(2) Une blessure profonde est quelquefois suivie d'une séparation complète; d'autres fois, les bords de la division se rapprochent, s'agglutinent, et une cicatrice long-temps diaphane rétablit une continuité parfaite entre les parties qui souvent ne tenaient plus ensemble que par un étroit pédicule. Dans d'autres circonstances, les parties séparées se cicatrisent isolément, se complètent chacune de leur côté et forment ainsi diverses monstruosités. Par exemple, la partie antérieure fendue profondément sur la ligne médiane (Pl. 5, fig. 16), devient l'élément de deux têtes complètes (fig. 17). C'est du côté de la blessure que se forme le point oculaire et la moitié nouvelle de chacune de ces têtes, comme je l'ai observé chez les Pl. brune et lactée. J'ai plusieurs fois fendu sans succès la partie postérieure, mais j'ai trouvé une Planaire lactée qui à un seul tronc portait deux queues, ayant chacune un appareil génital complet (fig. 18); j'ignore si cette conformation était congéniale; séparé en trois portions (fig. 19), cet individu en a reproduit trois complets, mais simples (fig. 20-24).

plus tard au même point que celle de l'individu primitif. Un suçoir enlevé se reproduit en quatre à cinq jours.

Ce mode de multiplications des individus est quelquefois employé directement par la nature. On sait que divers infusoires se partagent spontanément, soit en long, soit en travers. Déjà Muller avait reconnu ce mode de propagation chez sa Planaire ciliée. J'ai observé cette séparation chez le Dérostome leucopse (Pl. 5, fig. 15 et 15 bis), comme Otto Fabricius l'a vu s'opérer chez sa Planaire vulgaire ; je l'ai vu aussi plusieurs fois, ainsi que Draparnaud, avoir lieu chez la Planaire subtentaculée. Ce naturaliste n'en avait été témoin qu'en automne, et c'est au devant du pore alimentaire qu'il a vu la séparation s'exécuter. Le printemps et l'automne m'en ont offert indifféremment des exemples (1) ; mais c'est toujours derrière le pore alimentaire que se décidait le partage ; et le suçoir restait à la moitié antérieure, tandis que la postérieure s'en reformait un autre en peu de jours. Il est à remarquer que, chez cette Planaire, je n'ai jamais pu observer aucune apparence des organes génitaux, ni de leur orifice extérieur ; en serait-elle naturellement dépourvue? Je n'ose l'affirmer ; mais les autres espèces du même genre ne m'ont point présenté matière au même doute, ainsi qu'on s'en apercevra dans les détails qui suivent.

(1) C'est cependant surtout dans la dernière de ces deux saisons que j'ai trouvé en abondance des tronçons avec un commencement de reproduction des parties qui leur manquaient. A la même époque, j'ai trouvé des individus bien proportionnés et longs quelquefois seulement d'une ligne et demie. Ces individus ne pouvaient avoir une pareille origine ; des œufs sans doute leur avaient donné naissance.

Si les faits dont il vient d'être question sont positifs, incontestables, il n'en est pas de même des théories qu'on peut proposer pour leur explication. Essayons cependant d'arriver du moins à la vraisemblance.

C'est sans doute sous l'influence de l'innervation que cette reproduction s'opère; c'est probablement à la tendance de l'agent nerveux à parcourir ses routes normales qu'il faut attribuer l'expansion organique dont la plaie devient la base. Ce que nous avons dit précédemment de la polarisation de la pulpe nerveuse chez les Planariées expliquera comment, dans chaque tronçon, le courant nerveux doit porter, pour ainsi dire, ses efforts sur le point par lequel il communiquait naguère avec les parties qui lui étaient alors continues, sur ce point qui lui oppose maintenant une barrière insurmontable; ce courant y entraîne, y dépose toutes les molécules organiques qu'il désagrége ailleurs par le mécanisme ordinaire de la nutrition.

Mais si cette théorie rend raison d'un allongement, d'une exubérance quelconque de la partie mutilée, elle ne suffit pas pour nous apprendre comment la partie reproduite est si exactement semblable à celle qui manque. Vous partagez transversalement une Planaire; la portion la plus avancée du tronçon postérieur va reproduire une tête; cependant cette même portion, si la division eût été faite un peu plus en arrière, eût appartenu au tronçon antérieur, et reproduit une queue. La nature de cette portion n'a point changé pourtant; d'ou vient donc que ses fonctions *reproductives* sont devenues si différentes? telle était la question que m'adressait dernièrement M. Audouin. Y répondre par l'argument

des causes finales, par la nécessité de réparer justement ce qui a été perdu, ce ne serait rien expliquer : voici, ce me semble, ce qu'on peut dire de plus rationnel sur ce sujet.

Ce que j'ai dit il n'y a qu'un instant donne assez à entendre, que le tronçon tout entier travaille ou concourt à la reproduction, et que cette fonction n'est point uniquement dévolue à la portion la plus voisine de la mutilation. On peut donc dire, en ce sens, que la spécialité est constante dans l'exercice de cette fonction, que les parties postérieures ne reproduisent jamais qu'une tête, et les antérieures qu'une queue; qu'une moitié droite ne reproduit jamais qu'une moitié gauche et réciproquement.

Quant aux raisons qui déterminent cette spécialité et qui font que la reproduction tend constamment à rétablir la normalité, la perfection de l'organisme, il faut les chercher dans cet enchaînement, cette coordination mutuelle de tous les organes, dans cette harmonie des moindres parties entre elles et avec le tout qui constitue l'individualité. Le même mécanisme qui, dans l'embryon, a façonné les organes les uns pour les autres et les uns après les autres, agit encore dans cette circonstance : il existe chez les animaux doués de cette faculté *reproductive,* une épigénèse permanente, et tout ce qui a été dit en faveur de l'épigénèse dans l'étude de la génération pourrait être apporté ici avec le même avantage. Cette convenance des organes qui fait de l'animal un être fini, qui trace pour ainsi dire les limites de sa forme et de sa taille, qui arrête, à un point déterminé, les effets de l'épigénèse primitive, restreint

aussi, dans les mêmes lignes, ceux de l'épigénèse accidentelle qui vient de nous occuper.

2° Des conjectures fondées sur l'analogie avaient donné à penser que les Planaires portent les organes des deux sexes réunis chez un même individu; l'observation m'en a donné la certitude. Ces organes ne sont pas faciles à étudier : à l'extérieur, on n'aperçoit d'ordinaire qu'un ou deux pores, et tout au plus voit-on quelques grappes d'œufs à travers la transparence des parties : la Trémellaire seule, en raison de son amincissement extrême en laisse voir davantage; encore faut-il, aussi bien que chez les autres espèces, comprimer, écraser peu à peu l'animal entre deux verres pour en bien séparer et découvrir les organes internes.

A. *Organes masculins et féminins.*

Chez la Planaire trémellaire on voit derrière le pore digestif, deux pores génitaux médians, arrondis, et repondant chacun à un organe blanchâtre et à peu près piriforme (pl. v, fig. 3). Il y a donc aussi deux poches génitales. L'appareil antérieur (*a*) devait être présumé appartenir au sexe masculin, comme cela a lieu chez les Naïdes, les Hirudinées et les Douves. Il consiste en un corps blanc, contractile, tantôt ovale, tantôt conoïde, tantôt divisé en deux renflemens par un rétrécissement circulaire, libre à son extrémité postérieure, qui répond à l'ouverture de la poche, percé lui-même de ce côté, recevant, par l'extrémité opposée, deux canaux blancs, très-flexueux, graduellement amincis, et terminés enfin par une extrémité imperceptible. Le corps blanc est sans doute un pénis, les canaux des vaisseaux spermati-

ques; ils renferment effectivement un liquide blanchâtre, composé de globules très-menus. Un pore et une poche placés plus en arrière (*b*) appartiennent à l'appareil féminin; je n'y ai vu qu'une vésicule piriforme dans laquelle viennent déboucher deux oviductes latéraux qui remontent sur les côtés de l'appareil mâle et du suçoir, en côtoyant en dehors les troncs latéraux du système circulatoire. Ces oviductes, assez distincts au voisinage du pore féminin, ne sont appréciables, dans le reste de leur étendue, que par la présence de petits œufs ovales, libres, mobiles et disposés en série : par tout le reste du corps, on rencontre des ovules arrondis, très-nombreux et placés entre les branches de l'arbre gastrique; mais on ne peut rien voir des conduits qui, sans doute, les transportent aux oviductes.

Les autres Planaires que j'ai étudiées n'ont qu'un seul pore et une seule poche génitale. Chez la Planaire lactée (Pl. 5, fig. 4 et 5) se trouvent, en dessous, le pénis et l'oviducte, en dessus, deux vésicules dont nous chercherons plus loin à déterminer l'usage. Le pénis (*a*) se compose de deux parties, l'une libre, lisse, demi-transparente, contractile, de forme et de dimensions variées (fig. 6 et 7), mais toujours divisée en deux portions par un étranglement circulaire, percée au centre d'un canal susceptible de se dilater en vésicule et ouvert à son extrémité libre qui est tournée en arrière; l'autre partie, plus épaisse, plus opaque, vésiculeuse, adhérente à la pulpe voisine, reçoit deux canaux spermatiques flexueux, tantôt perdus sur les côtés du suçoir par un amincissement graduel, tantôt pelotonnée à leur extrémité.

La partie libre du pénis est contenue dans une gaîne cylindroïde, musculeuse et qui, fixée au pourtour de la base, peut servir à le tirer au dehors. Cette gaîne communique avec la poche génitale au voisinage du pore antérieur (*d*) par un orifice saillant. Dans la partie postérieure de cette même gaîne s'ouvre l'oviducte (*b*) : c'est un canal assez étroit qui marche directement en arrière et parvenu au delà du niveau du pore génital, se divise en deux branches transversalement dirigées, bientôt subdivisées et perdues dans les interstices des ramifications gastriques, pour communiquer sans doute avec les innombrables ovules arrondis et transparens que la loupe y fait apercevoir. J'ai parlé, en outre, de deux vésicules (*c*); l'une, plus grande, plus mince, est située fort près ou même au devant de la base du pénis; un long conduit en part et vient se rendre au col de la plus petite qui est aussi plus épaisse et régulièrement piriforme; un orifice commun les met en communication avec le fond de la poche génitale.

Chez la Planaire brune (Pl. 5, fig. 8), j'ai trouvé quelques différences de structure. La base du pénis (*a*) plus mince, plus petite. pouvait s'éloigner du reste de l'organe par un rétrécissement susceptible d'un allongement considérable (fig. 9). Les canaux spermatiques semblaient généralement moins flexueux. La gaîne du pénis, beaucoup plus mince, se rétrécissait en arrière. et semblait n'être que la division d'un conduit plus large né du pore génital. L'autre branche de cette division conduisait à deux ou trois vésicules (fig. 8 *c*) de volume moins constamment inégal que chez la P. lactée et moins éloignées l'une de l'autre. Ce n'était plus la gaîne du

pénis, mais le conduit des vésicules qui donnait naissance aux deux canaux transverses (*b*), que je dus prendre pour les branches de l'oviducte, quoique les divisions ultérieures en fussent peu évidentes (fig. 10).

La Planaire noire m'a offert une disposition fort voisine de celle qui vient d'être exposée ; seulement le dernier renflement du pénis, celui qui en forme le sommet, était finement picoté de noir (fig. 11). Peut-être est-il, en petit, hérissé d'aspérités comme celui de l'*Helix algira*. Les vaisseaux spermatiques sont noirâtres, volumineux, mais assez courts et terminés par un léger renflement. Enfin, la *P. viridata* nous a seulement montré un pore aussi fort postérieur ; et quant à la *P. subtentaculata*, nous avons déjà dit que rien chez elle ne nous avait décelé la présence des organes génitaux à quelque époque de l'année que nous l'ayons examinée.

Chez le Dérostome gros, nous avons vu seulement un pore génital situé fort en arrière et deux rangées latérales d'œufs sphériques, volumineux, dont les plus postérieurs étaient colorés en rouge brun et les antérieurs encore blanchâtres.

Le D. leucopse m'a montré une fois deux œufs obscurs, arrondis à la partie postérieure du corps ; j'ai vu aussi chez le D. plature, deux paquets latéraux opaques, sans doute les ovaires ; mais chez le plus grand nombre des Planariées de ce genre, je n'ai pu rien observer d'exact sur les organes génitaux.

B. *Copulation*. Deux Planaires brunes de même taille (9 lignes environ), de même forme, de même couleur, prises dans le même ruisseau, et conservées dans un verre rempli d'eau pure au mois de juillet der-

nier, furent trouvées, le lendemain matin, accouplées et dans une immobilité complète (Pl. 5, fig. 12). Placées contre les parois du vase, opposées par leurs extrémités postérieures et tenant appliquées, l'une contre l'autre, leurs queues relevées à angle droit, elles adhéraient principalement par leurs pores génitaux mis presque immédiatement en contact. On pouvait voir seulement passer, de l'un à l'autre, un tube blanc, probablement le pénis ci-dessus décrit. Une légère secousse, imprimée au vase engagea les individus à se séparer, et l'un d'eux laissa échapper de son pore génital, un long filament muqueux, probablement spermatique. Ces deux individus, anatomisés ensuite, m'offrirent tous deux les mêmes appareils sexuels. Les Planaires sont donc androgynes ; et, quoique pourvu des organes de l'un et de l'autre sexe, un seul individu ne peut pas se féconder lui-même : je l'avais déjà présumé d'après l'observation suivante. Un individu de l'espèce dont je viens de parler déposa, pendant plus de six mois, des œufs bien formés et bien complets en apparence, mais qui tous restèrent inféconds, tandis que ceux que je recueillais dans les eaux libres ne tardaient point à éclore. Cet individu avait été pris en hiver, et c'est vers le printemps qu'il commença à pondre.

Le rapprochement de deux individus est donc nécessaire à la P. brune pour accomplir l'acte de la génération. Mais est-ce simultanément ou alternativement que chaque Planaire remplit les fonctions des deux sexes? La dernière proposition est la plus probable, vu l'étroitesse du pore génital, et du conduit qui lui fait suite. La Planaire trémellaire, ayant deux orifices séparés,

peut au contraire exécuter à la fois un double accouplement, pourvu que les deux individus tournent la tête en sens opposé, et s'appliquent l'un à l'autre par la face ventrale. Quant à la Planaire lactée, comme chez elle l'oviducte s'ouvre dans la gaîne du pénis, on pourrait concevoir l'hermaphrodisme réel, c'est-à-dire l'imprégnation sans accouplement. Mais il est probable qu'il n'en est pas ainsi, et que la fécondation est mutuelle de la part de deux sujets réunis. Pour appuyer cette conjecture, on en peut apporter d'autres auxquelles l'analogie ne sera pas défavorable. Est-ce bien l'oviducte qui reçoit, dans le coït, la matière prolifique? N'est-elle pas plutôt déposée dans quelqu'une des vésicules dont nous avons parlé plus haut, pour servir à féconder les œufs à mesure que l'oviducte les apportera vers l'extérieur? Fabrice d'Aquapendente (*op. anat.* p. 20) attribue des usages parfaitement semblables à la bourse impaire que l'on trouve chez les oiseaux près de l'ouverture inférieure de l'oviducte, et cette opinion a été plus récemment étayée de l'approbation du professeur Geoffroy Saint-Hilaire (*des Monstr. hum.*, p. 370). On peut penser aussi, avec MM. Prevost, Dumas et Audouin, que telle est la fonction d'une vésicule annexée par un long canal à l'origine de l'oviducte chez les Hélices (*nodulus ou sacculus purpurifer*, Swammerdam; la *vessie*, Cuvier), et ce n'est pas la seule analogie qu'offrent avec ceux des Planaires les organes génitaux de ces Mollusques; enfin, M. Audouin, qui a approfondi cette question, s'est assuré, de la manière la plus positive, que la vésicule impaire qu'on trouve chez tous les insectes femelles n'était autre chose qu'une véritable bourse des-

tinée à recevoir le pénis du mâle, il l'a nommée *vésicule copulatrice*, et ce nom devra nécessairement prévaloir. (*Dict. classique d'Hist. nat.*, article COPULATION, 1823, et *Ann. des Sc. nat.*, juillet 1824.) D'autres analogies pourraient aussi faire penser que chez les Planaires une seule vésicule, la plus grande, la plus mince, sert de réservoir au sperme; tandis que la plus petite représentant la double matrice des Naïdes, la matrice simple des Hirudinées, servirait à recevoir les ovules, et à couvrir plusieurs germes d'une même enveloppe dans les espèces dont les œufs sont composés.

C. *Ponte*. Je n'en ai suivi le mécanisme que sur une Planaire brune que j'ai long-temps conservée à cet effet; tous les jours, quand la température était douce et la nourriture abondante, un nouvel œuf était mis au jour, et voici par quel mécanisme. Du pore génital entr'ouvert (Pl. 5, fig. 13) sortait d'abord une mucosité visqueuse qui s'attachait aux parois du vase par un épatement d'une demi-ligne de largeur; tiraillée par l'animal, cette mucosité prenait la forme d'un fil d'abord blanchâtre, ensuite brun (*a* et *a'*), qui, pénétrant dans le pore génital, adhérait par son extrémité interne à un œuf arrondi (*b*), volumineux, blanc, mais rougissant par degré, même avant de sortir, et brunissant jusqu'au noir quelque temps après son issue. Cette sortie n'avait point lieu sans travail; elle exigeait une forte dilatation du pore génital, et des tiraillemens répétés pendant plusieurs heures, parvenaient enfin seulement à l'arracher de l'oviducte et à le laisser suspendu ou plutôt porté, comme sur une tige, sur le filament raide et corné qui avait si bien servi à son extraction. On trouve en grande quantité ces œufs

fixés par un pareil pédicule aux pierres submergées; mais il ne paraît pas que les choses se passent de même dans la ponte des autres Planaires. En effet, les œufs de la Planaire trémellaire paraissent très-petits, libres dans les oviductes, et partant d'une expulsion facile. Si j'en juge par quelques échantillons trouvés autour des pierres submergées, les œufs de la lactée ne sont point pédiculés, ils sont ovales, assez gros, et ne paraissent contenir qu'un seul fœtus. C'est encore là une différence notable; car ceux de la P. brune en renferment de cinq à neuf sous une même enveloppe cornée, et sans aucunes cloisons ou membranes intermédiaires. Ces fœtus sont d'un gris pâle en naissant; ils ont environ une ligne de grandeur : sans doute ils ont pris naissance dans des ovules isolés d'abord, réunis ensuite dans l'une des vésicules ou matrices que nous avons décrites, enveloppée alors d'une couche muqueuse sécrétée par cette poche, et dont une portion même, poussée au dehors, a formé le filament visqueux qui devient ensuite le pédicule de l'œuf, comme la couche muqueuse en devient la coque extérieure.

§ IX. *Résumé*. Des considérations qui précèdent, nous pouvons conclure, 1° que les Planariées se rapprochent des Hirudinées, et surtout des Clepsines et des Piscicoles, par leurs organes digestifs déjà un peu ramifiés dans ces genres d'Annélides (1), par leur système vasculaire, par leur sang incolore, par leurs points oculi-

(1) Ajoutez que les espèces du genre Dérostome à sac gastrique non ramifié se rapprochent des Albiones, des Néphélis et des Aulastomes (Moquin, *Monog. des Hirud.*, pl. II, fig. 8, et pl. III, fig. 1, 8, 11), et que celles dont l'estomac est légèrement divisé ressemblent sur ce point aux Hæmopsis, aux Sanguisuga (*id. ib.*, pl. I, fig. 1 et 10).

formes, par leurs organes génitaux et leurs œufs composés. Elles en diffèrent par la situation de l'orifice alimentaire et l'absence de ventouses; différences peu importantes, puisque des genres tout voisins (Douves) ont ces circonstances d'organisation semblables à celles des Hirudinées; mais ce qui sépare nettement les Planariées d'avec les Annélides, c'est l'absence d'un système musculaire, et surtout d'un système nerveux ganglionnaire.

2° Les Planariées ressemblent bien davantage aux Entozoaires parenchymateux, et notamment aux Fascioles ou Douves : même texture pulpeuse, mêmes ramifications gastriques, mêmes vaisseaux. Les différences tirées d'un peu plus de consistance chez les dernières, de la situation terminale de leur bouche, sont bien faibles, surtout si l'on ne fait entrer dans cette comparaison le genre Prostome; enfin, l'existence d'une ventouse chez les Douves comme chez les Sangsues, et son absence chez les Planaires, constituent peut-être même une différence de genre à genre plutôt que de famille à famille (2).

Ces ressemblances, ces analogies fondées sur l'organisation, viennent encore à l'appui de cette vérité, tous les jours rendue plus évidente, que c'est par une gradation presque insensible que la nature parcourt tous les degrés de l'échelle animale, depuis l'être le plus composé jusqu'au plus simple. *Natura saltus non facit.*

(1) Nul doute qu'il ne faille aussi rapprocher des Planaires une foule d'animaux microscopiques. Déjà on avait pressenti la grande affinité qui existe entre certaines espèces (*Pl. ciliata*, *radiata* Muller) et les Vorticelles, les Leucophres (*Pl. leucophræa* Otto, Fabricius). Un certain nombre d'Enchélides, de Trichodes, et surtout de Vibrions (*V. fasciolaris*, *anser*, *cygnus*), sont dans le même cas.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche IV.

Fig. 1. Prostome clepsinoïde.
Fig. 2. Dérostome notopse (1).
Fig. 3. D. linéaire.
Fig. 4. D. leucopse.
Fig. 5. D. squale.
Fig. 6. D. gros.
Fig. 7. D. plature.
Fig. 8. D. polygastre.
Fig. 9. Planaire verdâtre.
Fig. 10. P. noire.
Fig. 11. P. brune.
Fig. 12. P. lactée.
Fig. 13. P. subtentaculée.
Fig. 14. P. trémellaire.
Fig. 15. Tête de la P. noire grossie.
Fig. 16. Tête de la P. subtentaculée grossie.
Fig. 16 *bis*. Particules de la pulpe d'une Planaire. — *a*, molécules nerveuses; *b*, globules agglomérés; *c*, ovules; *d*, Cyclides avalées par l'animal.
Fig. 17. Appareil digestif de la Planaire lactée.
Fig. 18. Suçoir de la P. subtentaculée très-grossi. Un trait pointillé indique le contour de la poche qui doit le renfermer.
Fig. 19. Le même enfermé dans sa cavité.
Fig. 20. Suçoir de la P. trémellaire, épanoui et très-grossi, vu de trois quarts.
Fig. 21. Le même rentré et vu de face, le corps de l'animal étant aplati entre deux verres
Fig. 22. P. subtentaculée saisissant une Naïde.
Fig. 23. La même déployée, suçant un fragment de Naïde.
Fig. 24. La même dans l'acte de la défécation.
Fig. 25. Dérostome squale vomissant les matières alimentaires.

(1) Dans toutes ces figures on a fait voir à la fois la bouche et les points oculaires, quoiqu'ils soient, l'une en dessous, les autres en dessus. La demi-transparence de ces animaux permet de voir l'un et l'autre, en les regardant contre le jour. Nous remarquerons aussi que les espèces grossies ont auprès d'elles un trait indiquant leur grandeur naturelle.

Fig. 26. Le même vu de profil, en repos.

Fig. 27. Partie antérieure du D. leucopse vu de profil.

Planche v.

Fig. 1. Système circulatoire inférieur de la P. noire.

Fig. 2. Partie antérieure de la P. trémellaire, avec ses vaisseaux et son double renflement.

Fig. 3. Organes génitaux de la Pl. trémellaire. — *a*, pore masculin; *b*, pore féminin.

Fig. 4. Organes génitaux de la Pl. lactée, aplatis obliquement et vus de trois quarts. — *a*, pénis et son fourreau; *b*, oviducte; *c*, *vésicule copulatrice* et réservoir des œufs; *d*, orifice commun : un trait pointillé trace le contour de la poche commune.

Fig. 5. Mêmes organes en position, et vus de profil. (Figure idéale.)

Fig. 6 et 7. Diverses formes que prend le pénis.

Fig. 8. Organes génitaux obliquement aplatis de la Planaire brune. — *a*, pénis et sa gaîne; *b*, branches de l'oviducte; *c*, *vésicule copulatrice* ou réservoir du sperme et des œufs; *d*, pore génital, orifice commun.

Fig. 9. Le pénis libre, avec une forme différente.

Fig. 10. Autre forme de l'oviducte et des réservoirs.

Fig. 11. Pénis et vaisseaux spermatiques de la P. noire.

Fig. 12. Pl. brunes accouplées.

Fig. 13. Pl. brune pondant.—*a* et *a'*, tige qui tient à l'œuf et traverse le pore génital; *b'*, l'œuf très-grossi; *c* et *c'*, lambeau qui a été coupé, et l'individu qui en est résulté.

Fig. 14. Pl. subtentaculée coupée en trois morceaux, qui commencent à réparer les parties perdues, pour former trois individus nouveaux.

Fig. 15. Dérostome leucopse près de se partager spontanément en deux.

Fig. 15 *bis*. Partage imminent.

Fig. 16. Pl. lactée fendue artificiellement en avant.

Fig. 17. Individu à deux têtes parfaites, résulté de l'opération précédente. Il offre de plus une particularité rare dans la disposition des ramifications gastriques de la queue; elles sont réunies en un seul tronc derrière les organes génitaux.

Fig. 18. Individu à deux queues, trouvé dans l'eau.

Fig. 19. Partage de cet individu en trois portions.

Fig. 20, 21, 22. Degrés divers de réparation du tronçon antérieur.

Fig. 23, 24. Réparations opérées par les fragmens postérieurs. (La

fig. 24 est idéale ; je n'ai pu suivre la réparation jusqu'à son dernier terme.)

Fig. 25. Prostome clepsinoïde écrasé entre deux verres.

Fig. 26. Partie antérieure du même écrasé.

Fig. 27. Dérostome lancéolé.

Observations *sur les Planaires par M.* Baër, *pour servir d'Addition aux Recherches sur les Planairès de M. Ant. Dugès.*

Tandis que je recueillais en France les observations qu'on vient de lire, les Planaires étaient aussi en Allemagne l'objet des recherches d'un zoologiste habile. M. Baër vient en effet de publier dans les *Nova Acta Academiæ Leopoldino-Carolinæ*, un Mémoire (1) fort intéressant dans lequel l'anatomie et la physiologie de ces animaux occupent une assez grande étendue. Nos lecteurs ne seront pas fâchés sans doute de comparer ensemble les résultats auxquels nous sommes isolément arrivés, et la conformité qui règne entre eux sur un grand nombre de points, ne pourra manquer d'ajouter beaucoup à leur certitude.

Nous passerons sous silence une assez longue introduction, dans laquelle l'auteur expose et discute d'une manière très-détaillée les travaux zoologiques auxquels les Planaires ont servi de texte. Quatre espèces seulement, choisies parmi celles dont la taille est la plus grande, ont été le sujet de son étude; savòir : les *Planaria lactea*, *torva*, *tentaculata*, *brunea*. La première

(1) *Beitrage zur Kenntniss der niedern thiere.*

est aussi une de celles qui nous a fourni le plus de remarques; les deuxième et troisième n'ont point été soumises à notre observation; pour la quatrième, elle n'est qu'une variété de celle dont nous avons parlé en lui conservant le nom de *Nigra*, qui lui convient dans le plus grand nombre des cas, du moins dans le pays où nous l'avons étudiée.

M. Baër a trouvé aux Planaires une peau distincte qui paraît considérablement amincie et privée de pigment à l'endroit qui correspond aux points oculiformes; ces points lui paraissent être des yeux très-imparfaits et incapables de remplir leur fonction ordinaire; il n'a reconnu l'existence d'aucun autre organe des sens. Tout le corps des Planaires lui a semblé contractile, et il compare la face inférieure au pied des mollusques gastéropodes; de même que sous ce pied charnu il a trouvé, sous le corps des Planaires, deux lignes blanchâtres réunies en arrière. Faut-il les prendre pour des intersections musculaires? Serait-ce un double système nerveux? Telles sont les questions que se propose notre auteur, et c'est à la première qu'il répond préférablement par l'affirmative. Cependant il reconnaît qu'on ne peut distinguer en réalité ni fibres musculaires, ni filament nerveux, dans toute l'étendue du corps pulpeux de ces invertébrés.

Ces lignes blanchâtres ne sont autre chose que les deux troncs latéro-inférieurs du système circulatoire dont M. Baër n'a pas soupçonné l'existence; il semble regarder, comme remplissant les fonctions d'un système vasculaire, les ramifications gastriques dont il a fort bien reconnu et décrit la distribution. Les figures et la description qu'il en donne se rapportent entièrement aux

nitres, et la conformité n'est pas moins complète pour ce qui concerne la structure et les fonctions du suçoir. Comme nous, M. Baër a vu les Planaires s'attaquer entre elles, sucer les vers d'eau douce; une de ses figures représente même le suçoir d'une Planaire écrasée, opérant la succion sur la propre substance de l'animal. Il a vu quelquefois une régurgitation incomplète des matières avalées, mais la véritable défécation paraît lui avoir échappé, puisqu'il reste dans l'incertitude sur la non existence d'une deuxième ouverture aux organes digestifs. Cependant il n'a pu découvrir, non plus que nous, chez les Planaires une bouche antérieure; et, s'il prend pour une sorte d'intestin rectum un organe qui appartient évidemment à l'appareil reproducteur, ce n'est qu'avec doute et sur de simples conjectures.

Deux fois M. Baër a été témoin de l'accouplement de la *Planaria torva*. En séparant les deux individus, il a vu à chacun un long canal blanc sortant par le pore génital, et a pu ainsi s'assurer à la fois de l'androgynisme et de la simultanéité de la fécondation, propositions dont la dernière était restée pour nous indécise. Mais ce n'est que d'une manière assez confuse qu'il a observé les organes intérieurs de la génération; il n'a pu en saisir l'ensemble et les connexions, ni même déterminer exactement les parties analogues dans deux espèces différentes. La détermination à laquelle il s'est préférablement arrêté est tout opposée à la nôtre; les conduits spermatiques sont pour lui des ovaires et des oviductes, le pénis une sorte de matrice (et pourtant il a reconnu que c'est cette partie qui sort pendant l'accouplement); des deux vesicules féminines, l'une est selon lui le pénis; l'autre

(vésicule copulatrice), une sorte de rectum. L'oviducte réel a échappé à ses recherches, sans doute parce qu'il les a faites sur des individus conservés dans l'alcool.

Les œufs de la *Planaria torva* ont été trouvés par l'auteur sous les feuilles de *Nymphæa* ; ce sont comme ceux de la *Planaria fusca*, que nous avons décrits, des capsules contenant de quatre à huit fœtus. Ces fœtus n'ont aucun pore génital, ni aucun des organes reproducteurs ; ces organes semblent, selon M. Baër, se former de toutes pièces à un certain âge.

Les rapprochemens que nous avons cru devoir faire entre ses Planaires et les Hirudinées ont été faits aussi par M. Baër, et il eût sans doute insisté davantage sur ce parallèle, s'il eût connu leur système circulatoire.

Voici les différences d'après lesquelles il sépare les Planaires des Annélides ; le corps est sans anneaux, aplati, privé de sang rouge, de vaisseaux et de système nerveux ganglionnaire ; le canal alimentaire est ramifié, adhérent au parenchyme, enfin la peau n'offre aucune apparence musculaire chez les premières ; le corps est annelé, arrondi, du sang rouge circule dans des vaisseaux distincts ; il y a un système nerveux ganglionnaire, un canal alimentaire tubuleux et libre, une peau musculeuse chez les dernières. On sentira aisément combien cette comparaison est fautive et incomplète, si on veut en faire l'application à nos trois genres de Planariées ; mais en établissant un parallèle plus parfait la conclusion n'en est pas moins semblable, et c'est également aux Entozoaires parenchymateux qu'on est porté à assimiler les Planaires. M. Baër les annexe aux Trématodes de Rudolphi ; il observe que certaines espèces décrites par Mul-

ler (*Planaria fuscescens operculata*), ayant le suçoir plus antérieur, semblent faire le passage des Planaires aux Intestinaux dont nous venons de parler, et que même quelques autres ayant la bouche tout-à-fait antérieure et le corps arrondi (*Planaria angulata*) conduisent plus directement encore aux Trématodes cylindroïdes.

REMARQUES *sur quelques caractères des Chauves-Souris frugivores, et Description de deux espèces nouvelles ;*

Par M. ISID. GEOFFROY S.-HILAIRE.

(Extraites d'une Monographie des Chauves-Souris frugivores.)

Rien n'est plus propre à donner une idée des immenses progrès dont la zoologie est redevable aux travaux des naturalistes modernes, qu'une comparaison entre nos connaissances actuelles sur les Chauves-souris, et ce qu'on savait sur ces singuliers mammifères, à une époque encore assez rapprochée de nous. Vers le milieu du dix-huitième siècle, et après même la publication de plusieurs éditions du *Systema naturæ*, on était à peine parvenu à déterminer avec exactitude cinq ou six espèces; encore tout ce qu'on savait d'elles se réduisait-il à quelques notions sur leur couleur, leur taille, leurs formes, et sur quelques autres caractères extérieurs. En 1756, Brisson, dans son ouvrage sur le règne animal, porta à 9 le nombre des Chauves-souris; et, ce qui fut

une innovation importante, il les divisa en deux genres, qu'il nomma *Vespertilio* et *Pteropus*. Brisson n'avait été conduit à cette innovation que par les principes qu'il avait adoptés pour l'établissement de son système de classification. Cependant, malgré le vice de son point de départ, il parvint à un résultat heureux, et le genre *Pteropus*, malgré le vague de ses caractères, se trouva, pour ainsi dire par hasard, un genre assez naturel. L'auteur du règne animal fut moins bien servi par ses principes de classification, lorsqu'il fut conduit par eux à placer les makis entre les *Pteropus* et les *Vespertilio*, ce qui était rompre de la manière la plus grave les rapports naturels. Plus tard, une semblable faute fut commise, lorsque dans la douzième édition du *Systema naturæ*, quelques Chauves-souris, sous le nom de *Noctilio*, furent éloignées de toutes les autres et transportées dans l'ordre des *Glires* : cependant cette faute elle-même (si toutefois on peut employer ce mot) pouvait être pour les naturalistes la source d'une instruction utile, et les introduire dans un champ fécond en découvertes, en les portant à penser que les Chauves-souris ne se répètent pas les unes les autres par leur organisation, et que sous des formes semblables se trouvent cachées de grandes et nombreuses diversités de structure organique. Les appareils du mouvement, modifiés d'une manière si remarquable qu'ils semblent dominer tous les autres appareils, et qu'ils s'emparent, au premier abord, de toute l'attention du naturaliste, se reproduisent presque identiquement les mêmes chez toutes les Chauves-souris ; et il semble qu'on ne puisse admettre, sans une sorte d'effort sur soi-même, que des espèces si voisines par leurs caractères extérieurs,

et se ressemblant même jusque dans leurs plus remarquables anomalies, aient cependant des habitudes très-diverses, et soient différentes par ce qu'il y a en elles de plus important, leur structure anatomique. On ne s'étonnera donc pas que les naturalistes aient continué à confondre et à réunir dans un ou deux genres toutes les Chauves-souris, même long-temps après que les découvertes de Daubenton, de Pallas et de quelques autres zoologistes, eurent augmenté de beaucoup le nombre des espèces connues, et enrichi la science d'observations très-importantes, en montrant que les dents et la plupart des organes présentent dans ce groupe de fréquentes et remarquables modifications.

Tel était encore, il y a environ quarante ans, l'état des connaissances que l'on possédait sur les Chauves-souris. Quelques observations exactes et intéressantes avaient été faites; vingt espèces environ étaient bien déterminées, mais on ne voulait admettre qu'un seul genre, réunissant sous le nom de *Vespertilio* tous les mammifères ailés; car les genres *Pteropus* et *Noctilio* avaient été eux-mêmes supprimés, tant leurs caractères avaient été vaguement indiqués par leurs fondateurs, et peu sentis par tous les naturalistes. Le désordre et la confusion étaient la suite inévitable des travaux entrepris dans une telle direction. Il semblait que la nature se fût, à l'égard des Chauves-souris, écartée de ses lois les plus générales: les caractères que l'on était accoutumé à regarder comme les plus constans, ceux que fournit le système dentaire, paraissaient ici devoir être inutiles, et variaient d'une espèce à l'autre. Cependant ce n'était point la nature qui se trouvait en défaut, mais bien les observateurs. En 1797,

mon père établit dans un Mémoire *ex professo* que les Chauves-souris sont tout aussi susceptibles que les autres mammifères, d'être distribuées en petits groupes ou genres naturels, ayant chacun leur système dentaire et leur organisation propres, et bientôt après il mit à exécution son idée, en établissant l'un de ces genres, celui des *molossus*, et en donnant l'indication de quelques autres (1). Dès-lors toute confusion cessa : du moment où l'on se décida à considérer les Chauves-souris comme une famille ou un ordre naturel, et non plus comme un simple genre, on n'éprouva plus aucune difficulté dans leur classification et leur étude, et la science fit de rapides progrès. Qu'il nous suffise de dire que le nombre des cheiroptères connus de nos jours est presque égal à celui de tous les mammifères bien déterminés il y a un demi-siècle, et que l'on possède maintenant environ vingt-cinq genres de Chauves-souris répartis eux-mêmes entre plusieurs familles. C'est donc aujourd'hui un fait démontré que ces mammifères, si long-temps renfermés dans les bornes étroites d'un seul genre, forment un groupe d'un ordre élevé : résultat tout-à-fait analogue à celui où l'on est également arrivé au sujet des singes, des cétacés herbivores, des carnassiers subterranéens et même (d'après les travaux récens de M. Frédéric Cuvier), des carnassiers amphibies, si long-temps réunis dans un seul genre, et formant aujourd'hui de grandes familles. Ainsi tombe de toute part cette opinion qui paraît avoir dominé les travaux des premiers auteurs systématiques, que

(1) Ces genres et un grand nombre d'autres ont été établis plus tard dans une série de Mémoires imprimés dans les Annales du Muséum ou dans le grand ouvrage sur l'Egypte.

de semblables modifications dans les organes du mouvement entraînent nécessairement la ressemblance de toute l'organisation, ou, en d'autres termes, qu'il n'est qu'un seul type possible avec une même forme de l'appareil locomoteur.

Les Chauves-souris, long-temps négligées par les naturalistes, sont maintenant au nombre des animaux que l'on recherche et que l'on étudie avec le plus de soin. Chaque année des espèces nouvelles sont découvertes, et des Mémoires importans sont publiés sur leurs caractères et leur organisation. Ainsi les Chauves-souris frugivores, objet spécial de notre article, ont donné lieu, depuis un an, à de nombreux travaux. M. Temminck a fait paraître une Monographie complète où se trouvent décrites un grand nombre d'espèces nouvelles (1); deux genres nouveaux ont été établis par mon père (2); et M. Desmarest a aussi donné d'intéressantes observations dans l'article Roussette du dictionnaire des sciences naturelles. Nous croyons donc devoir renoncer au projet que nous avions nous-même conçu, de donner un travail étendu sur les Chauves-souris frugivores, et nous nous bornerons dans cet article à présenter de courtes remarques sur quelques genres, et la description de deux espèces nouvelles, en y joignant quelques considérations générales sur les caractères de la famille. Nous nous flattons que de cette manière notre Mémoire pourra être encore de quelque utilité pour la science, même après la publication des travaux importants que nous venons de rappeler, et qu'il

(1) *Monographies de mammalogie*, tom. I.

(2) *Leçons sur l'histoire naturelle des Mammifères*, treizième leçon.

pourra, à quelques égards, leur servir de complément.

Remarques générales sur les caractères des Chauves-Souris frugivores.

Cinq genres composent dans l'état présent de la science la famille des Chauves-souris frugivores, savoir : *Pteropus*, *Parchysoma*, *Cephalotes*, *Hypoderma*, établis par mon père, et *Macroglossus* établi par M. Fréd. Cuvier. Ces cinq genres étant frugivores, on conçoit que leur système dentaire doit différer de celui des autres Chauves-souris qui toutes sont insectivores ; c'est en effet ce qui a lieu. Leurs molaires, au lieu d'être hérissées de tubercules et de pointes aiguës, présentent à leur couronne une surface allongée, lisse et bornée seulement sur chacun de ses bords latéraux, par une crête plus ou moins apparente. Ce type, remarquable en ce qu'il est intermédiaire entre celui des carnassiers et des herbivores proprement dits, et qu'on ne le retrouve dans aucune autre famille de mammifères, est d'ailleurs sujet à quelques variations d'un genre à l'autre. Quant aux canines et aux incisives, elles rappellent par leur disposition, leur direction et leur forme, et le plus souvent même par leur nombre, celles des singes ; fait d'autant plus digne d'attention, qu'un autre groupe de Chauves-souris, les Vespertilions, reproduit, par la disposition de ses incisives et de ses canines, les caractères propres à la deuxième famille de l'ordre des quadrumanes, les Makis. Cependant il est parmi les Chauves-souris frugivores un genre dont le système dentaire est très-différent de celui

des singes, et offre une anomalie des plus remarquables; c'est la Céphalote : ses molaires sont en même nombre et de même forme que chez les Pachysomes, auxquels elle ressemble aussi par les formes de son crâne et par un grand nombre de caractères ; et cependant il existe entre leurs deux genres une différence de la plus haute importance. Chez les Pachysomes, on trouve aux deux mâchoires, des molaires, des canines et des incisives bien déterminées; les trois sortes de dents existent évidemment. Chez la Céphalote, on retrouve encore à la mâchoire supérieure deux petites incisives placées entre les deux canines, mais à l'inférieure il n'existe plus, en avant des molaires, qu'une seule dent de chaque côté. Cette dent unique, qui devrait être considérée d'après une théorie généralement reçue jusqu'à ces derniers temps, comme une incisive, est au contraire, suivant une théorie récemment proposée par mon père, une véritable canine, comme le pensait Pallas, auquel on doit la connaissance de la Céphalote. Cette dernière théorie me semble ici confirmée de la manière la plus certaine, et il suffirait presque de la remarque suivante pour en fournir la démonstration. Non seulement la dent unique de la Céphalote a la même forme générale et la même direction que la canine d'un Pachysome, mais elle en reproduit jusqu'aux plus petits détails de forme d'une manière si exacte, que, si on faisait sortir ces deux dents de leurs alvéoles, il serait peut-être impossible à l'œil le plus exercé de distinguer laquelle est la canine du Pachysome, et laquelle est ce qu'on a appelé, et ce qu'un grand nombre de zoologistes appelleraient encore l'incisive de la Céphalote. Cette

remarque, jointe à plusieurs autres déjà faites par divers auteurs, et qu'il est inutile de rappeler ici, démontre que les incisives manquent à la mâchoire inférieure dans le genre *Cephalotes*, tandis que les Pachysomes, malgré les rapports intimes qui les unissent à celui-ci, ont un système dentaire parfaitement normal. Les deux genres nous paraissent être, l'un à l'égard de l'autre, ce que sont les Scalopes et les Musaraignes (1) à l'égard des Taupes : double exemple qui montre que les modifications du système dentaire n'indiquent pas toujours les véritables rapports naturels des êtres d'une manière aussi heureuse qu'on le pense généralement.

Les ailes présentent, chez les Chauves-souris frugivores, des caractères particuliers dont quelques-uns ont été indiqués par tous les auteurs, et ne doivent pas nous occuper ici : il nous suffira de rappeler qu'elles sont un peu moins étendues que chez les insectivores, et que leur second doigt ou l'indicateur est toujours pourvu de toutes ses phalanges, et presque toujours de son ongle. Mais il est un autre caractère que sa grande généralité rend très-remarquable, et sur lequel nous devons insister davantage, parce qu'il a jusqu'à ce jour échappé à l'attention de tous les observateurs. Chez les Chauves-souris frugivores, les ailes s'insèrent sur le dos, tantôt près des flancs, ce qui est le cas le plus ordinaire, tantôt sur la ligne médiane, tandis que chez les Chauves-souris insectivores elles s'insèrent presque toujours sur les flancs, à une distance presque égale de la face supérieure

(1) Voyez l'article MUSARAIGNE du *Dictionnaire classique d'Histoire naturelle*, dans lequel j'ai traité avec détail et sous un point de vue nouveau, de la détermination du système dentaire de ces insectivores.

et de la face inférieure du corps. Cependant il est quelques-unes de ces dernières qui se rapprochent, sous ce point de vue, des Chauves-souris frugivores : tels sont les Phyllostomes et surtout les Noctilions.

Nous ne connaissons au contraire, parmi les Chauves-souris frugivores, aucune espèce chez laquelle les ailes ne présentent la disposition que nous venons d'indiquer. Nous ne concevons pas pour quel motif quelques auteurs modernes l'ont indiquée comme formant l'un des caractères spécifiques de deux ou trois Roussettes ; car ces espèces ne présentent rien de particulier sous ce rapport, et l'insertion dorsale des ailes est véritablement l'un des caractères généraux de la famille.

Ces faits nous conduisent à une remarque intéressante au sujet de l'anomalie qui caractérise le genre *Hypoderma*, genre que compose dans l'état présent de la science une seule espèce, long-temps connue sous le nom *Cephalotes Peronii*. On sait que chez cette Chauve-souris les ailes naissent sur la ligne médiane du dos, en sorte que le corps ne se trouve pas comme à l'ordinaire placé entre les ailes, mais bien placé au-dessous des ailes, et recouvert par elles comme par un manteau. Or, en établissant que chez toutes les autres Chauves-souris frugivores les ailes naissent sur les parties latérales du dos, et qu'ainsi elles se trouvent déjà reportées à la face supérieure du corps, nous sommes conduits à cette conséquence, que ce qui distingue l'Hypoderme de tous les genres voisins, ce n'est pas, comme on le croyait, la présence d'un caractère nouveau, mais seulement le degré d'exagération auquel parvient un caractère commun à toute la famille.

Nous venons de rappeler que, chez les Chauves-souris frugivores, les ailes sont moins étendues que chez les insectivores : nous devons ajouter que la membrane interfémorale est toujours très-peu large, et le plus souvent même rudimentaire. Les membranes, soit essentielles, soit accessoires du vol ne présentent donc point chez les Chauves-souris frugivores cette extrême richesse de développement qui signale d'une manière si remarquable la plupart des insectivores. On ne trouve point non plus autour des organes des sens, chez les premières, ces prolongemens membraneux destinés, les uns à étendre leurs conditions de sensibilité, et les autres à les restreindre à la volonté de l'animal. En effet, les feuilles nasales et les oreillons, sortes de paupières nasales et auriculaires, manquent entièrement, et les conques auditives sont à la fois très-simples et peu étendues. De toutes ces modifications, il résulte que les Chauves-souris frugivores sont celles chez lesquelles le derme a pris le moins de développement, a le moins d'étendue; et comme c'est précisément dans ce développement, dans cette étendue des membranes tégumentaires, qu'existe le caractère essentiel de la Chauve-souris, on peut dire que les frugivores sont celles qui présentent au plus faible degré les conditions organiques de leur famille; qu'elles sont le moins possible chauves-souris, ou, pour employer une expression déjà admise dans la science, qu'elles sont Chauves-souris au plus petit titre possible.

Les Chauves-souris frugivores ressemblent beaucoup aux insectivores par leur squelette : leurs omoplates extrêmement allongées, leur sternum présentant sur la ligne médiane une sorte de carène ou de bréchet composé de

plusieurs pièces, leurs membres postérieurs retournés sur eux-mêmes, leur cubitus rudimentaire et soudé au radius, sont autant de conditions organiques communes aux unes et aux autres. Nous avons trouvé également, chez toutes les Chauves-souris, un os particulier placé derrière l'articulation du bras avec l'avant-bras, et présentant, à l'égard de cette articulation, une disposition absolument semblable à celle de la rotule dans l'articulation du genou : cet os, analogue à l'apophyse olécrâne, et que l'on peut désigner sous le nom de *rotule du membre antérieur* ou *rotule du coude*, ne se trouve parmi les mammifères que chez les seules Chauves-souris, les Galéopithèques en étant eux-mêmes dépourvus ; et il est à remarquer que, bien loin d'être établi sur un type chez les Chauves-souris frugivores, et sur un autre chez les insectivores, cet os présente une disposition semblable chez les unes et chez les autres, à l'exception de quelques-unes de ces dernières, les Vespertilions, où il n'existe qu'en rudiment. Ces remarques sont les seules que nous ayons à faire dans ce Mémoire sur la rotule du membre antérieur des Chauves-souris, et ce serait sortir de notre sujet que d'exposer ici les conséquences intéressantes que peuvent fournir la présence et la disposition de cet os, principalement par rapport à la théorie des homologies (1).

Les Roussettes et les autres genres de la même fa-

(1) Voyez, au sujet de la rotule du membre antérieur des Chauves-Souris, le *Bulletin des Sciences naturelles* (mars 1827), où se trouve l'extrait d'une note que nous avons communiquée en décembre 1826 à la Société d'Histoire naturelle. — Voyez aussi Geoffroy Saint-Hilaire, *Leçons sur les Mammifères*, quatorzième leçon, p. 41.

mille s'habituent facilement à vivre de matières animales ; cependant elles sont essentiellement frugivores ; et il est à remarquer qu'en même temps que leur système dentaire et l'organisation de leur appareil digestif les portent à rechercher des substances végétales ; en même temps aussi elles sont privées des moyens que la nature a donnés aux Chauves-souris insectivores pour apercevoir, atteindre et saisir facilement les petits animaux dont elles doivent faire leur proie. Les ailes de Roussettes sont un peu moins étendues, et leur membrane inter-fémorale est rudimentaire, d'où résulte un vol moins rapide : elles manquent de feuilles nasales et d'oreillons ; leurs conques auditives elles-mêmes sont peu développées, et leurs sens étant ainsi moins perfectionnés, les insectes peuvent mieux s'approcher d'elles sans révéler leur présence ; enfin, leur gueule étant beaucoup moins fendue, elles auraient, même après les avoir aperçus, plus de peine à les saisir : en sorte que nous trouvons ici une application bien remarquable de cette grande loi d'harmonie, de coordination des caractères, dont tant de faits démontrent l'existence, et sans laquelle en effet il est impossible de concevoir l'organisation.

Remarques sur le genre Roussette, et Description d'une espèce nouvelle.

Ce genre a été divisé, par tous les auteurs, en deux sections ; celle des Roussettes sans queue, et celle des Roussettes à queue. On a remarqué depuis long-temps que les espèces de la première section sont généralement

très-grandes, tandis que celles de la seconde sont toutes de petite taille, ou du moins de taille médiocre; mais ces différences, les seules à peu près que l'on ait indiquées entre les deux groupes, ne sont pas les seules qui existent réellement. Nous avons étudié comparativement les crânes d'un grand nombre d'espèces, et examiné ceux qui se trouvent figurés dans quelques ouvrages, principalement dans la cinquième livraison des monographies de Mammalogie de M. Temminck; et nous avons reconnu que la forme de la tête peut fournir aux deux sections du genre Roussette quelques caractères que nous indiquerons avant de passer à la description de l'espèce nouvelle que nous avons à décrire.

Dans toutes les espèces sans queue, la boîte cérébrale est séparée de la face par un rétrécissement considérable, correspondant à la partie postérieure de l'orbite. Ces formes remarquables sont assez bien connues, et elles ont été attribuées par la plupart des auteurs au genre tout entier, parce que les Roussettes sans queue ont été presque toujours prises pour type; beaucoup de figures les reproduisent d'une manière exacte, et de bonnes descriptions en ont été publiées. Les formes du crâne des Roussettes à queue sont beaucoup moins connues; chez elles, il n'y a point de rétrécissement entre la boîte cérébrale et la face, comme mon père l'a remarqué à l'égard d'une espèce, le *Pteropus marginatus*. En outre, la boîte cérébrale est un peu plus renflée, et le museau est moins effilé, d'où résulte une forme de tête toute différente. Du reste, le système dentaire ne présente aucun caractère particulier, quoique plusieurs auteurs aient avancé le contraire.

Nous avons constaté par nos propres observations ces différences ostéologiques dans quatre espèces, *Pteropus marginatus*, *P. stramineus*, *P. Leschenaultii* et *P. amplexicaudatus*; et une figure de l'ouvrage déjà cité de M. Temminck nous apprend qu'elles se retrouvent également chez le *Pteropus Geoffroyi*. Toutefois nous ne pensons pas, quelque importantes qu'elles puissent paraître au premier abord, et quelle que soit leur constance, qu'elles doivent motiver l'établissement d'un genre nouveau. En effet, elles ne sont pas également manifestes chez toutes les Roussettes à queue, et paraissent être en rapport avec la taille des animaux qui les présentent. Très-prononcées chez les très-petites espèces, elles le sont beaucoup moins chez celles dont la taille est plus considérable, telles que la Roussette paillée, et on peut même dire que, si l'on voulait séparer les Roussettes en deux sous-genres, cette dernière se trouverait placée sur la limite, et intermédiaire entre l'un et l'autre.

On ne connaît dans l'état présent de la science, parmi les Roussettes à queue, que cinq espèces, toutes bien distinctes, et, à une exception près, décrites avec exactitude par les auteurs modernes : ce sont les *Pteropus marginatus* Geoff. St.-H., *P. amplexicaudatus* Geoff. St.-H., *P. Stramineus* Geoff. St.-H., *Pt. Geoffroyi* Tem. (le même que le *Pt. Ægyptiacus* Geoff. St.-H.), et *Pt. Leschenaultii* Desm. Nous ignorons pourquoi cette dernière espèce, que distingue son pelage d'un fauve cendré sur le ventre, et d'un brun légèrement grisâtre sur le dos, a été omise par M. Temminck dans sa Monographie des Roussettes, et pourquoi tous les auteurs français

l'ont placée jusqu'à présent parmi les Roussettes sans queue ; car son prolongement caudal, très-apparent à l'extérieur, n'est qu'à peine engagé dans la membrane inter-fémorale, et a environ six lignes de long.

C'est à la section des Roussettes sans queue qu'appartient l'espèce nouvelle dont nous allons donner la description ; elle a été rapportée il y a quelques années du continent de l'Inde par M. Dussumier, et nous la dédions à ce savant voyageur, connu de tous les zoologistes par les nombreuses découvertes dont la science lui est déjà redevable, et plus encore par la générosité et le noble désintéressement dont il a fait preuve au retour de ses voyages, en s'empressant d'enrichir de tous les objets nouveaux dus à ses propres recherches, les collections publiques du Muséum royal d'Histoire naturelle.

La Roussette Dussumier, *Pteropus Dussumieri.*

Cette espèce, assez voisine de la Roussette Kéraudren, est néanmoins très-facile à distinguer de celle-ci par son système de coloration. La face et la gorge sont brunes ; le ventre et le dos sont couverts de poils bruns mélangés de quelques poils blancs ; ceux du dos diffèrent du ventre en ce qu'ils sont très-couchés, comme cela a lieu chez presque toutes les Roussettes : la partie supérieure de la poitrine est d'un brun roussâtre, et les côtés du col et tout l'espace compris à la face postérieure du corps depuis les oreilles jusqu'à l'insertion de l'aile, sont d'un fauve tirant légèrement sur le roussâtre. La longueur totale est de sept pouces, et l'envergure est de deux pieds trois pouces.

Nous avons constaté l'existence de cette espèce par l'examen de deux individus entièrement semblables, dont l'un vient, comme nous l'avons dit, du continent de l'Inde, et dont l'autre est donné comme originaire d'Amboine. La couleur brune de sa gorge et de la partie antérieure de son cou permet de la distinguer au premier coup d'œil de la Roussette Kéraudren, qui a ces parties d'un jaune pâle, et des caractères non moins tranchés la séparent des autres espèces, et particulièrement de la Roussette d'Edwards (*Pteropus medius* Tem. ?) qui habite, comme elle, le continent Indien.

Remarques sur le genre Pachysome, et Description d'une espèce nouvelle.

Ce genre que mon père a établi tout récemment, et que composent quelques espèces jusqu'alors confondues avec les véritables Roussettes dans le genre *Pteropus*, est caractérisé par ses formes lourdes et trapues; sa tête courte, élargie en arrière, et ses dents qui sont au nombre de trente seulement (quatre de moins que chez les Roussettes). A ces caractères, que mon père a fait connaître dans ses Leçons sur les Mammifères, et sur lesquels il est par conséquent inutile de nous arrêter ici, nous en joindrons quelques autres que nous a fournis l'examen du crâne.

Le museau des Pachysomes est gros, et leur boîte cérébrale est très-volumineuse et sphéroïdale; mais entre ces deux parties existe un rétrécissement très-sensible, quoique beaucoup moins prononcé que chez les grandes Roussettes. Un grand espace existe ainsi entre les parois

du crâne et les arcades zygomatiques, qui sont d'ailleurs beaucoup plus écartées que chez les Roussettes ; et comme l'étendue de cet espace est en rapport avec le volume du masséter et du crotaphyte, nous voyons s'accroître de beaucoup chez les Pachysomes la force des muscles élévateurs de la mâchoire inférieure ; fait d'autant plus remarquable que cette mâchoire elle-même est courte, et n'a d'étendue que dans la portion qui donne insertion aux muscles, c'est-à-dire sa portion postérieure et son apophyse coronoïde. Nous n'avons pas besoin de faire remarquer que toutes ces modifications tendent à augmenter d'une manière très-remarquable la force des mâchoires, puisque l'inférieure, en même temps qu'elle devient plus courte, se trouve mue par des muscles plus puissans.

Nous devons ajouter que nous n'avons constaté ces faits que sur un seul crâne, appartenant à l'espèce nouvelle que nous allons décrire, ou peut-être au *Pachysoma Duvaucelii*; mais les rapports intimes qui unissent ces deux Pachysomes avec leurs congénères, et l'examen de quelques figures qu'a données M. Temminck dans ses Monographies de Mammalogie, ne nous permettent pas de douter que les mêmes conditions organiques ne se reproduisent chez tous les Pachysomes.

Trois espèces ont été mentionnées par mon père dans son travail sur ce genre, sous les noms de *Pachysoma Diardii*, *P. Duvaucelii*, et *P. titthæcheilum* : ce dernier est la Roussette mammilèvre, *Pteropus titthæcheilus* de M. Temminck. A ces trois espèces il faut ajouter une Chauve-souris inédite que nous allons faire connaître sous le nom de *Pachysoma brevicaudatum*, et une autre

espèce décrite récemment par M. Temminck, sous le nom de *Pteropus melanocephalus*, et qui devra être appelée *Pachysoma melanocephalum*.

Le Pachysome a courte queue, *Pachysoma brevicaudatum*.

Cette espèce est très-voisine, par son système de coloration, de l'espèce que M. Temminck avait publiée sous le nom de *Roussette mammilèvre;* mais elle se distingue au premier aspect de celle-ci par l'extrême brièveté de sa queue qui dépasse à peine d'une demi-ligne la membrane inter-fémorale. Le dessus du corps est d'un roux lavé d'olivâtre, les poils étant d'un brun olivâtre dans presque toute leur étendue, et roux à la pointe. La face inférieure du corps est grise sur le milieu du ventre; les flancs, la gorge et les côtés du cou sont tantôt d'un gris assez pur, tantôt d'un roux grisâtre, tantôt enfin d'un roux vif. Les oreilles sont entourées d'un liséré blanc. Enfin, la longueur totale du Pachysome à courte queue est de quatre pouces, et son envergure est d'un peu plus d'un pied.

M. Temminck a fait remarquer dans les deux espèces de Pachysomes dont on lui doit la connaissance (*Pachysoma melanocephalum*, et *P. titthæcheilum*), qu'il existe sur les côtés du cou des poils divergens d'un centre commun, et qui paraissent couvrir un appareil sécréteur. Nous avons retrouvé une disposition toute semblable chez celui de nos individus qui avait les côtés du cou d'un roux vif; cet individu était mâle.

Le Pachysome à courte queue a été découvert dans l'île

de Sumatra, par MM. Diard et Duvaucel : on assure qu'il se trouve aussi dans le continent de l'Inde.

Nous ne ferons aucune remarque sur les autres genres de la famille des Chauves-souris frugivores, *Macroglossus*, *Cephalotes* et *Hypoderma*. Tous trois sont composés dans l'état présent de la science d'une seule espèce : car le *Cephalotes teniotis* de Rafinesque ne paraît pas être une véritable Céphalote, et le prétendu *Pteropus palliatus*, que l'on pourrait prendre pour une seconde espèce d'Hypoderme, n'est qu'un jeune âge de l'*Hypoderma Peronii*.

OBSERVATIONS *sur la Spongille rameuse* (Spongilla ramosa, *Lamarck*, Ephydatia lacustris, *Lamouroux*);

Par M. DUTROCHET,
Correspondant de l'Académie royale des Sciences.

Nous ne connaissons point encore la véritable nature des Éponges; ces êtres, situés sur la limite qui sépare le règne animal du règne végétal, semblent appartenir également à ces deux règnes. On sait que ces productions singulières sont composées d'un tissu fibreux encroûté d'une sorte de gelée qui paraît de nature animale, et dans laquelle cependant les observateurs les plus habiles n'ont jamais pu apercevoir le moindre signe d'irritabilité. Les Spongilles qui croissent dans les eaux douces offrent à peu près la même organisation que les Éponges de mer. J'ai observé ces Spongilles avec beaucoup de

soin; elles m'ont offert des faits nouveaux et assez curieux.

La Spongille rameuse croît dans les eaux stagnantes fixée aux pierres ou aux autres corps solides qui s'y trouvent; j'en ai observé une, entre autres, d'une étendue considérable qui s'était développée sur la face inférieure d'une pièce de bois flottante dans une pièce d'eau; cette Spongille formait une plaque circulaire de plus de six pouces de largeur sur six lignes d'épaisseur au centre; elle allait en s'amincissant par ses bords. Cette production répandait une forte odeur marécageuse; elle était de couleur verte, et contenait dans son intérieur une immense quantité de corps oviformes de couleur jaune, et qui adhéraient au tissu fibreux : ce dernier formait une multitude de cavités, comme chacun sait que cela existe dans les éponges. Ces cavités, ainsi que la surface générale de la Spongille, étaient revêtues, non d'une gelée, mais d'une membrane fine et diaphane semblable à un épiderme. Dans l'intérieur de ces cavités se trouvait une substance caséiforme extrêmement divisée, et dont les flocons nageaient dans un fluide aqueux. Lorsqu'on divisait le tissu de la Spongille, cette substance caséiforme et le fluide aqueux dans lequel elle était en suspension se répandaient dans l'eau environnante, et la troublaient en lui donnant un aspect laiteux. La Spongille s'étendait en s'accroissant progressivement par ses bords qui étaient fort minces et blanchâtres, tandis que les parties plus anciennes étaient de couleur verte. Les corps oviformes existaient dans les parties les plus nouvelles, comme dans les plus anciennes; mais dans celles-ci ils étaient de couleur jaune, tandis que dans celles-

là ils étaient de couleur verte. Dans le principe ils étaient blanchâtres, et pour les voir il fallait laisser putréfier le tissu de la Spongille dans l'eau qui dissolvait la partie molle de ce tissu, et mettait ainsi les corps oviformes naissans à découvert.

Pendant tout le cours de la première année que j'observai cette Spongille, elle conserva sa forme aplatie en s'étendant toujours sur la surface inférieure du bois flottant qui la portait. La seconde année, je continuai à l'observer, et je vis que d'un grand nombre de points de la surface de cette plaque il partit des excroissances allongées et renflées par leur extrémité en forme de massues, et longues d'environ deux pouces sur six lignes de grosseur à leur extrémité; ces excroissances, dont la substance était en tout semblable à celle du corps de la Spongille, étaient pendantes dans l'eau. Pour observer cette Spongille, j'en plaçais des fragmens dans des vases pleins d'eau, et je les examinais à la loupe. Ainsi renfermée dans des vases, cette production ne conservait pas très-long-temps son état de vie. Sa mort se dénotait par la putréfaction qui répandait une odeur tout-à-fait semblable à celle qui résulte de la putréfaction des matières animales. Cette putréfaction attaquait spécialement la membrane diaphane qui revêtissait l'extérieur de la Spongille, et qui tapissait les cavités situées dans son intérieur. Le tissu fibreux, surtout celui qui était le plus ancien, restait intact, ainsi que les corps oviformes. C'était donc spécialement cette membrane diaphane qui présentait les caractères des substances animales; c'était chez elle par conséquent qu'il fallait chercher d'autres caractères d'animalité, qu'on devait supposer y

exister. Ce fut en vain que j'irritai cette membrane avec la pointe d'une aiguille; il ne s'y manifesta aucune contraction, aucun mouvement spontané. Un fait cependant me prouva que cette membrane jouissait d'une vie très-active. Ayant placé deux fragmens de Spongille l'un sur l'autre, et de manière qu'ils étaient en contact par leur surface extérieure munie de sa membrane diaphane, ces deux fragmens furent tellement adhérens l'un à l'autre au bout de vingt-quatre heures, que je ne pus les séparer que par un déchirement; ils s'étaient réunis en une seule masse, de manière à ne plus former qu'un seul tout organique, et cela par le fait d'une sorte de greffe. En observant des fragmens de cette Spongille à la loupe, je remarquai à sa surface des endroits où la membrane diaphane était soulevée par de l'eau accumulée au-dessous d'elle; cette membrane, ainsi détachée du tissu fibreux qu'elle revêtissait, formait tantôt des sortes de canaux irréguliers, tantôt de petites éminences coniques. Bientôt je vis quelques-unes de ces éminences ou protubérances coniques se percer à leur sommet, et dès-lors il s'établit par cette ouverture un courant d'eau continu, lequel sortait de l'intérieur de la Spongille, et entraînait de temps en temps avec lui quelques fragmens de cette matière caséiforme qui existe dans les cavités de la Spongille, et dont j'ai déjà parlé plus haut. Je distinguais l'existence de ce courant continu au moyen des corps légers qui flottaient suspendus dans l'eau, et qui étaient repoussés avec vivacité quand ils se trouvaient vis-à-vis de l'ouverture par laquelle l'eau était chassée. Je crus d'abord que ce courant d'eau continu était produit par de petits entomostracés logés dans l'intérieur des ca-

vités de la Spongille ; mais bientôt j'acquis la certitude que telle n'était point la cause de ce phénomène. Ayant isolé, dans un petit vase rempli d'eau très-pure, un fragment de Spongille qui n'offrait aucune de ces protubérances membraneuses, j'y vis dès le lendemain naître une de ces protubérances; elle grandit peu à peu, et le deuxième jour elle se perça à son sommet, et dès-lors elle vomit de l'eau sans interruption. Le fragment de Spongille n'avait que trois à quatre lignes dans toutes ses dimensions ; il me fut facile d'en explorer toutes les parties à la loupe, en le réduisant en petits fragmens, et je n'y trouvai pas un seul Entomostracé. Ainsi il me fut démontré que l'eau est chassée hors de la Spongille par une force propre à cet être vivant lui-même. Quelque attention que j'aie apportée à l'observation, il m'a été impossible d'apercevoir par où cette eau, sans cesse expulsée, s'introduisait dans l'intérieur de la Spongille, en sorte qu'il me paraît certain que cette eau est introduite insensiblement par l'absorption que la Spongille exerce par toute l'étendue de sa surface. Au reste, il est bon de faire observer que ces petites protubérances, qui vomissent de l'eau, n'existent pas toujours : j'ai vu des Spongilles qui n'en offraient pas une seule ; elles me paraissent donc être des productions accidentelles, et j'attribue leur formation à l'effort que fait l'eau contenue dans l'intérieur de la Spongille pour en sortir. La membrane enveloppante, se trouvant faible en certains endroits, s'y laisse distendre, et forme alors des protubérances ou de petites vessies qui se crèvent à leur sommet pour laisser échapper en jet continu l'eau qui, sans cet accident, serait échappée d'une manière insensible et

par filtration au travers des parois de la membrane enveloppante. L'expulsion continuelle de l'eau prouve son introduction également continuelle par l'absorption insensible ; par conséquent, lorsqu'il n'existe point pour l'eau introduite de voie d'expulsion en masse, elle doit être expulsée d'une manière insensible, c'est-à-dire de la même manière qu'elle est introduite.

Les petites protubérances, vomissant de l'eau dont il est ici question, ne sont formées qu'aux dépens de la membrane diaphane qui revêt la Spongille. Ainsi que je viens de l'exposer, je n'ai reconnu dans ces protubérances aucun signe d'irritabilité sous l'influence des stimulans, et cependant elles offrent un changement perpétuel de formes qui ne peut avoir sa source que dans un mouvement spontané. C'est à la loupe qu'il faut faire ces observations, car ces protubérances sont fort petites. Si l'on observe soigneusement la forme de l'une de ces protubérances, et qu'on vienne à l'examiner de nouveau un quart-d'heure ou une demi-heure après, on ne lui trouve plus exactement la même forme ; plus tard le changement de forme est encore plus considérable. On voit la protubérance, d'abord de forme conique, et versant de l'eau par son sommet, s'allonger en un boyau qui tantôt se renfle à son extrémité, tantôt se renfle dans son milieu ; ces renflemens augmentent ou diminuent, changent de place, disparaissent et reparaissent tour à tour, et il en résulte toutes sortes de formes : quelquefois ce boyau se bifurque à son extrémité par la production d'une sorte de rameau qui finit bientôt par se percer aussi à son extrémité, par laquelle il s'établit aussi un courant d'eau. J'ai vu une fois ce rameau tubu-

leux latéral ne point se percer, et après avoir terminé son élongation, se raccourcir, diminuer peu à peu de volume, et finir par disparaître entièrement; sa substance rentra dans la composition du tube principal dont elle était sortie, et il n'en resta aucune trace : ces conduits membraneux étaient maintenus dans un état de turgescence par l'eau qui affluait dans leur intérieur, et que versait rapidement l'ouverture de leur extrémité; ils s'affaissaient sur-le-champ lorsque je pratiquais à leur base une ouverture qui livrait passage à l'eau. On pourrait peut-être croire que ces conduits membraneux seraient des polypes, et que l'apparence d'un courant d'eau continu, sortant par leur extrémité, ne serait qu'une illusion d'optique produite par le tourbillonnement que ces polypes produiraient, dans l'eau environnante, pour attirer les corps dont ils feraient leur nourriture, mais il n'en est rien; on voit très-distinctement, au travers des parois diaphanes de ces conduits membraneux, couler l'eau qui entraîne avec elle des fragmens de la matière caséiforme qui remplit les cavités de la Spongille, et qui sont expulsés avec l'eau qui les charrie : cette expulsion ne souffre aucune interruption; ainsi ces conduits membraneux ne sont bien certainement point des polypes.

J'ai conservé dans l'eau d'un vase, pendant l'hiver, un fragment de Spongille fixé sur un morceau de bois; toutes les parties molles de cet être vivant ne tardèrent pas à se dissoudre par la putréfaction, et il n'en resta que les fibres les plus grosses auxquelles étaient fixés d'innombrables corps oviformes de couleur jaune : j'eus soin de changer de temps en temps l'eau du vase dans

lequel se trouvait ce fragment de Spongille. Au printemps je vis cette production *renaître*, pour ainsi dire; elle reprit sa couleur verte, s'accrut et se couvrit de sa pellicule membraneuse qui avait totalement disparu pendant l'hiver. Durant cet accroissement, je vis peu à peu se flétrir les corps oviformes qui furent bientôt réduits à ne plus offrir qu'une coque aplatie et entièrement vide. L'eau du vase dans lequel était la Spongille était très-pure, et ne pouvait fournir de matériaux pour l'accroissement de cette production; ainsi il n'y a pas de doute que cet accroissement n'eût été opéré aux dépens de la substance organique que contenaient dans le principe les corps oviformes : ces corps sont donc des espèces de tubercules, ce sont des réservoirs de matière nutritive pour servir au développement du végétal, et à sa reproduction au printemps; je dis *du végétal*, car tout prouve que la Spongille en est un; elle a la couleur verte des végétaux, elle forme une expansion membraneuse qui s'accroît par ses bords de la même manière que certaines ulves; elle possède des tubercules reproducteurs comme les végétaux; elle ne paraît se rapprocher des animaux que par la composition chimique de la membrane diaphane qui tapisse sa surface extérieure et celle de ses cavités, et par les mouvemens singuliers auxquels sont dus les changemens de forme des conduits tubuleux que produit quelquefois cette membrane. Cette production ne contient point de polypes, elle n'a point de cavités alimentaires, elle se nourrit exactement comme les végétaux, au moyen de l'absorption de l'eau chargée de substances nutritives en solution; en un mot, c'est un végétal dont la composition chimique est

pareille, jusqu'à un certain point, à celle des tissus animaux.

Les changemens spontanés qui surviennent dans les formes des conduits membraneux, qui vomissent continuellement de l'eau, méritent une attention particulière.

Ces changemens de forme ne dépendent point de la contraction, puisqu'il est prouvé par l'expérience que ce mouvement vital n'appartient point du tout à l'enveloppe membraneuse qui tapisse la Spongille; d'ailleurs ces changemens de forme s'opèrent tantôt dans le sens de la dilatation, tantôt dans celui du resserrement, tantôt dans le sens de l'allongement, tantôt dans celui du raccourcissement; tantôt il y a production de ramifications tubuleuses nouvelles, tantôt ces ramifications tubuleuses rentrent dans le tronc qui les a produites sans laisser aucune trace de leur existence. Il y a évidemment dans ces phénomènes de mouvement autre chose que de *l'irritabilité*. J'ai vu que, lorsqu'il arrivait à une portion de la production tubuleuse de prendre un plus grand diamètre, cela ne s'opérait qu'aux dépens des portions voisines qui perdaient une partie de leur largeur, en sorte qu'il m'était bien démontré qu'il s'opérait dans cette circonstance un transport de la matière composante d'une partie du tube dans la partie voisine. Le même phénomène avait lieu lors de la production d'un rameau, et lors de la disparition de ce rameau : dans le premier cas, la matière composante du tronc se portait vers la production nouvelle pour la former; dans le second cas, la matière composante du rameau retournait dans le tronc duquel elle était sortie. L'extrême ténuité de cette membrane, et sa grande transparence, permettaient de voir que, dans cette der-

nière circonstance, il n'y avait point de parties qui rentrassent les unes dans les autres, comme on pourrait peut-être le croire. Tous ces changemens de forme dépendaient très-évidemment d'un mouvement des molécules qui composaient le tissu de la membrane tubuleuse. Pour saisir la nature de ce singulier phénomène, il était nécessaire de connaître la texture de cette membrane; je l'ai donc soumise au microscope, et j'ai vu qu'elle est entièrement composée de globules probablement vésiculaires. Les changemens qui surviennent dans les dimensions des différentes parties de cette membrane tubuleuse étant, comme nous l'avons vu plus haut, les résultats d'un transport de matière d'une place dans une autre, il en résulte que ces changemens sont dus à un mouvement de transport des globules élémentaires d'un lieu dans le lieu voisin; ces globules vésiculaires ne sont point immobiles dans leur adhérence mutuelle; ils se meuvent les uns sur les autres sans quitter leur adhérence par une sorte de *glissement*, et cela par l'effet d'une force inconnue qui appartient au tissu vivant; ce *glissement spontané* des vésicules élémentaires les unes sur les autres s'opère dans une direction déterminée, et qui est la même pour toutes celles qui composent une même partie, en sorte que leurs mouvemens combinés tendent à un seul et même but : ce but est tantôt l'augmentation, tantôt la diminution du diamètre du tube membraneux, tantôt la production d'un rameau sur le tronc de ce tube, tantôt la rentrée de ce rameau dans le tronc. Ces changemens sont trop lents pour que le mouvement qui les opère puisse être saisi par l'œil de l'observateur : il en est de ce mouvement comme de celui des

aiguilles d'une montre, mouvement que l'œil ne saisit pas, mais dont on voit les résultats. Toutefois ces changemens sont aussi trop prompts pour qu'il soit possible de les attribuer à la nutrition ou à une introduction de nouvelles molécules. Il ne faut, comme je l'ai dit, qu'un quart-d'heure, et même quelquefois moitié moins, pour voir s'opérer les changemens les plus remarquables dans la forme, dans les dimensions respectives des différentes parties des tubes membraneux ou des vessies membraneuses dont il est ici question. Le glissement spontané des globules élémentaires les uns sur les autres est donc ici un fait démontré, et ce fait est de la plus haute importance en physiologie. C'est une *action vitale* nouvelle qui joue certainement un des principaux rôles dans le phénomène de l'accroissement en longueur des végétaux, accroissement qui est quelquefois d'une rapidité singulière.

Il nous reste à déterminer quelle est la cause de l'expulsion de l'eau que versent sans interruption, par leur sommet, les productions membrano-tubuleuses dont il est ici question.

Il me paraît hors de doute que cette expulsion dépend de l'endosmose ou de l'introduction continuelle de l'eau ambiante dans les cavités de la Spongille, cavités remplies d'un fluide organique plus dense que cette eau ambiante : cette eau, sans cesse affluente dans l'intérieur du tissu de la Spongille, chasse l'eau précédemment introduite. Ces deux mouvemens contraires d'introduction et d'expulsion d'*absorption* et d'*exhalation*, ont lieu d'une manière peu sensible lorsque les conduits d'expulsion dont il est ici question n'existent point, ce

qui arrive souvent : alors, en examinant à la loupe l'eau dans laquelle est plongée la Spongille, on observe que les corps très-légers qui sont tenus en suspension par l'eau éprouvent un mouvement faible, mais continuel, dans le voisinage de la Spongille ; cela prouve que cette dernière produit dans l'eau des courans imperceptibles, mais non interrompus ; ces courans deviennent perceptibles quand existent les conduits membrano-tubuleux qui vomissent continuellement de l'eau. Il est évident que ces conduits offrant à l'eau qui cherche à sortir de la Spongille une issue large et libre, ce fluide s'y précipite et sort en masse par cette ouverture, au lieu de filtrer lentement au travers de la membrane enveloppante.

J'ai parlé transitoirement de ces phénomènes que présente la Spongille rameuse, dans mon ouvrage intitulé : *L'agent immédiat du mouvement vital dévoilé dans sa nature et dans son mode d'action*, publié en 1826 (page 179). Depuis ce temps, il a paru dans un journal scientifique d'Edimbourg des observations sur la structure et les fonctions des éponges de mer, par M. Grant : un extrait de ce travail a paru dans les Annales des Sciences naturelles (juin 1827, t. XI, p. 150). Les observations de M. Grant, sur les Éponges, sont entièrement semblables à celles que j'ai faites sur la Spongille, relativement à l'expulsion continuelle de l'eau par certains orifices qui rejettent en même temps au dehors une sorte de matière caséiforme excrémentitielle. Ainsi les Éponges offrent, comme les Spongilles, des fontaines dont l'écoulement ne souffre aucune interruption. M. Grant a prouvé l'absence complète de *l'irrita-*

bilité dans les éponges, comme je l'ai prouvé par rapport à la Spongille rameuse; mais il n'a point vu chez les Éponges ce singulier et continuel changement de formes qui a lieu dans les productions tubuleuses qui vomissent continuellement de l'eau chez la Spongille. Je n'avais point encore publié cette curieuse observation, et je pense que cette annonce portera les observateurs à rechercher si le même phénomène a également lieu chez les Éponges. Au reste, M. Grant a acquis la certitude de ce fait, que les Éponges ne sont point des agrégats ou des habitations de polypes, comme l'ont prétendu quelques naturalistes et MM. Audouin et Milne Edwards viennent de vérifier tout récemment ce fait. On a vu plus haut que j'ai acquis la même certitude par rapport aux Spongilles. Enfin M. Grant a fait cette observation neuve et curieuse que les corps oviformes, ou les œufs de l'Éponge, lorsqu'ils sont détachés et devenus libres, sont animés de mouvemens spontanés comme des animaux. Je n'ai point fait cette observation sur les corps oviformes de la Spongille, que je regarde comme des sortes de tubercules. Lorsque M. Grant a publié ses Observations, il est fort probable qu'il ne connaissait point les miennes, dont je n'avais fait mention que d'une manière transitoire dans l'ouvrage cité plus haut: or, la parfaite concordance de ces observations isolées devient une preuve de leur exactitude (1).

(1) Depuis que ceci est écrit, j'ai su que M. Grant d'une part, et M. Raspail de l'autre, avaient étudié l'organisation des Spongilles; mais leurs observations ne portant pas précisément sur les points que je crois avoir éclairci, et mon travail étant très-antérieur au leur, je n'ai pas cru devoir y rien ajouter.

RAPPORT VERBAL *fait à l'Académie des Sciences sur un ouvrage de MM. l'abbé* Croiset *et* Jobert *aîné*, *intitulé :* Recherches sur les Ossemens fossiles du département du Puy-de-Dôme (1);

Par M. le baron CUVIER.

(Académie royale des Sciences, séance du 27 octobre 1828.)

L'Académie m'a chargé de lui rendre un compte verbal du premier volume de l'ouvrage intitulé : *Recherches sur les ossemens fossiles du département du Puy-de-Dôme*, *par MM. l'abbé* CROISET *et* JOBERT *aîné*.

Déjà, il y a deux ans (2), j'ai eu l'honneur de l'entretenir des cinq premières livraisons des planches, les seules qui eussent paru alors ; il y en a maintenant neuf livraisons et un volume de texte ; d'autre part, l'ouvrage entrepris sur le même sujet par *MM. Devèze de Chabriol* et *Bouillet*, sur lequel vous avez entendu un premier rapport de notre confrère M. Cordier est terminé, et aux lumières que ces deux écrits nous fournissent, nous pouvons ajouter plusieurs renseignemens qu'a bien voulu nous communiquer M. le comte Delaizer : ce minéralogiste distingué avait, dès 1824, dans une séance publique de la Société géologique d'Auvergne, présenté quelques échantillons des os des mêmes lieux qui font l'objet principal de ces deux ouvrages, et des coupes indiquant la position des lits qui les recèlent. C'est d'après ces documens que nous essayerons

(1) Le premier volume, qui est en vente, se compose d'un texte in-4° et de 56 planches. Prix, 52 f. 50 c. — Le second et dernier volume, qui est sous presse, sera accompagné de 30 à 40 planches. Prix, 42 f. 50 c. Chez *Crochard*, *Levrault*, *Treuttel* et *Wurtz*, libraires, à Paris.

(2) Voyez *Ann. des Sc. nat.*, tom. IX, p. 273.

de donner à l'Académie une idée du gîte intéressant qui a occupé ces divers observateurs.

Au-dessus et au nord-ouest de la ville d'Issoire, département du Puy-de-Dôme, et dans l'angle que forme avec la grande vallée de l'Allier une vallée confluente que parcourt la petite rivière dite la *Couze d'Issoire*, est une élévation à double étage, appelée la montagne de *Boulade* ou la montagne de *Périer*, selon le village par lequel on y monte; ainsi l'on doit savoir que ces deux noms, dont le premier a été adopté par MM. Deveze et Bouillet, et le second, qui a été préféré par MM. Croiset et Jobert, désignent une seule et même élévation. Le premier étage, dit *le Plateau de la Croix Saint-Antoine*, est à environ 25 mètres au-dessus de la vallée de l'Allier, et le second ou la montagne proprement dite, se porte à près de 200 mètres plus haut. On monte sur le premier plateau au moyen d'une butte granitique qui en fait en quelque sorte le contrefort, mais derrière laquelle on trouve sur une grande étendue des couches de sables, de cailloux roulés et de tuffa volcanique. Au pied du second étage, on rencontre du calcaire d'eau douce, qui non seulement fait la base de cette partie de la montagne, mais qui s'enfonce sous les couches sableuses dont nous venons de parler, et constitue le fond du bassin où elles se sont déposées. Ce calcaire d'eau douce, dont la masse est considérable, repose lui même sur le granite, sert de base à d'autres couches sableuses ou de cailloux roulés, dont la plus remarquable est celle qui contient les ossemens, objets de ces deux ouvrages, et ces couches sableuses supérieures sont couvertes et couronnées par un énorme massif de débris volcaniques de tous genres. Il y a même, selon les auteurs, qui en ce point ne sont pas d'accord avec M. Brongniart, des assises régulières de Basalte au revers ouest du côté du village de Pardines.

MM. Croiset et Jobert, en étudiant les escarpemens de la montagne de Périer, et en les comparant avec ceux des montagnes voisines, ont cru distinguer dans la contrée jusqu'à trente une couches supérieures au calcaire d'eau

douce; ils en donnent le tableau ; ils pensent que l'on peut y reconnaître quatre alternatives de dépôts alluvionnaires et de dépôts basaltiques, non compris les alluvions récentes qu'ils supposent appartenir aux temps historiques.

Trois de ces couches leur ont offert des ossemens fossiles. Les deux premières appartenaient à la troisième des alluvions anciennes, à celle qui a succédé à la deuxième époque des productions des volcans. La dernière couche à fossiles appartient à la quatrième et dernière époque de ces alluvions anciennes.

Cependant toutes les couches ne se trouvent pas dans la montagne même de Périer ; et, c'est comme nous venons de le dire, de la comparaison et du rapprochement des diverses montagnes du même ordre que les auteurs en ont déduit l'ensemble. A Périer, ils reconnaissent dix couches au-dessus du calcaire d'eau douce, savoir en montant, des lignites avec sables micacés, des débris de végétaux et quelques ossemens; des galets de substances volcaniques et de substances primordiales, des sables à ossemens fossiles, un tuf à pierres ponces, d'autres galets primordiaux et volcaniques; des sables, un second tuf ponceux, de troisièmes galets de la nature des premiers, un deuxième sable à ossemens fossiles et un troisième tuf ponceux. Cette énumération ne s'accorde pas entièrement avec celle de MM. Devèze et Bouillet, mais ces observateurs sont unanimes sur la position relative des couches de sables qui contiennent des ossemens, des couches de galets et de déjections volcaniques qui les recouvrent, et des immenses dépôts de calcaire d'eau douce qui leur servent de base.

La principale de ces couches à ossemens est de l'épaisseur de trois mètres. On peut la suivre sur un assez long espace au pied de la montagne de Périer, et on la retrouve de l'autre côté de la vallée de la Couse, au-dessous d'un endroit nommé *Malbattu*, et beaucoup plus loin encore.

Le nombre des espèces reconnues par MM. Croiset et Jobert, est maintenant de près de 40, savoir, 1 Éléphant, 1 ou 2 Mastodontes, 1 Hippopotame, 1 Rhinocéros,

1 Tapir, 1 Cheval, 1 Sanglier, 5 ou 6 Felis, 2 Hyènes, 3 Ours, 1 Canis, 1 Loutre, 1 Castor, 1 Lièvre, 1 Rat d'eau, 15 Cerfs, et 2 Bœufs. Leurs Felis et leurs Cerfs forment surtout une augmentation très-importante pour la zoologie fossile, et quand il n'y aurait que ces espèces là de constatées, cette couche ossifère de Périer prendrait son rang parmi les monumens de l'ancien monde les plus remarquables. Or, sans vouloir garantir que toutes les différences que nos auteurs ont cru remarquer soient vraiment spécifiques, nous pouvons sur plusieurs de ces deux genres dont ils nous ont montré les fragmens, joindre notre témoignage au leur; et sur le seul aspect des figures qu'ils ont données des bois de leurs Cerfs, il n'est aucun zoologiste qui ne convienne que ce doivent être des espèces différentes de celles que nous connaissons.

En général, on ne saurait assez louer la patience ingénieuse avec laquelle MM. Croiset et Jobert ont rapproché et comparé tant de fragmens, surtout lorsque l'on considère qu'ils n'ont eu souvent pour objets de comparaison que les figures des livres, ressource presque toujours si insuffisante.

Le lieu qui paraît avoir été le plus fécond est un ravin dit des *Etuaires*, où la couche est à jour des deux côtés. On y a trouvé des os de plus de 30 espèces. Quelquefois ceux d'un même individu sont encore rapprochés; plus souvent ils sont épars; les genres, les espèces y sont entassés pêle-mêle; on y trouve des os de tous les âges; les individus de certaines espèces s'y trouvent en très-grand nombre; il y en a beaucoup de brisés, d'autres qui portent l'empreinte de la dent des carnassiers, et les excrémens de ces mêmes carnassiers s'y montrent aussi; mais aucun de ces os n'est roulé, et aucun fossile marin ne les accompagne. Tout fait donc croire à nos auteurs que la couche qui les supporte était le sol même sur lequel ils ont vécu, et que les lignites que l'on y rencontre sont les débris des végétaux qui les nourrissaient.

Ces messieurs n'ont encore décrit dans ce premier volume que les Pachydermes et les Carnassiers de cette couche sableuse dont nous avons plus haut indiqué la posi-

tion ; animaux qui rentrent dans l'époque de ceux que j'ai appelés *des terrains meubles*, et ils en réservent la discussion et la description pour leur deuxième volume; mais déjà depuis long-temps M. Brongniart avait découvert une mâchoire de Paléotherium dans un terrain semblable, au Puy en Velay. Ils ont déjà livré au public les figures des ruminans des mêmes terrains. Ils nous font espérer des descriptions et des figures d'autres ossemens trouvés dans des terrains plus anciens et qui appartiennent, comme on devait s'y attendre, à des genres tout différens, lesquels rentrent dans ceux de mon avant-dernière époque et se rapprochent plus ou moins de mes Paléotheriums, de mes Lophiodons et de mes Anoplotheriums; mais ils en réservent la discussion et la description pour leur deuxième volume.

Je mets de la part de MM. Croiset et Jobert, sous les yeux de l'Académie, un échantillon de ces animaux des terrains d'eau douce. C'est une portion de mâchoire d'un Pachyderme qui paraît avoir eu de grands rapports avec mon genre Anthracotherium; malheureusement il ne s'y trouve que deux dents incisives, et l'intervalle entre ces dents et les premières molaires a été mutilé. Il s'y joint, dans les couches de la même époque, deux Anoplotherium, dont un fort petit, 1 Hippopotame, 1 Ruminant, 1 Canis, 1 Martre, 1 Lagomys, 1 Rat, 1 ou 2 Tortues, 1 Crocodile, 1 Serpent. Nous croyons devoir rappeler ici que déjà M. Bertrand Roux avait depuis long-temps découvert une mâchoire inférieure de Paléotherium dans un terrain semblable au Puy en Velay. C'est aussi dans ces terrains, d'une origine plus ancienne, que se trouvent les os d'oiseaux dont l'Auvergne est si riche, et MM. Croiset et Jobert en ont fait une grande collection, qu'ils rapportent à trois ou à quatre espèces; ils ont trouvé jusqu'à des œufs d'oiseaux parfaitement conservés.

Ces découvertes d'objets, d'une autre époque, ont engagé nos naturalistes à étendre leurs recherches au-delà de cette montagne de Périer ou de Boulade, qui en avait d'abord été l'objet unique ; ils ont cru devoir embrasser dans leurs discours préliminaires l'ensemble des

couches de l'Auvergne, et ils ont même présenté un système applicable à la théorie de la terre tout entière. Leur exposition des couches de l'Auvergne a de l'intérêt, comme présentant en abrégé la disposition d'une province où la géologie offre des phénomènes très-particuliers. Toute la formation secondaire n'y est représentée que par le terrain houiller. Quant aux formations tertiaires, nos auteurs reconnaissent aujourd'hui, comme M. Brongniart l'avait annoncé dès 1811, et comme plusieurs minéralogistes l'avaient dit après lui, notamment M. Delezair en 1824, que dans la contrée qu'ils décrivent il n'en existe aucun d'origine marine, et que des masses immenses, uniquement remplies de produits de la terre et de l'eau douce, y sont déposées sur le granite et « tellement liées entre elles, qu'elles doivent, de « toute évidence, avoir été déposées dans une période « non interrompue et sans qu'aucun événement géolo- « gique, un peu important, soit venu morceler leurs « points de contact, ou altérer leur régularité. »

Il y a des couches accumulées sur plus de 200 mètres d'épaisseur, et les plus élevées se portent à près de 800 mètres au-dessus du niveau de la mer, et on peut en retrouver jusqu'aux bords de l'Allier qui n'est guère qu'à 300 mètres, ce qui leur fait supposer que cette formation s'est faite dans des lacs placés à des niveaux différens. Les os y sont épars, non roulés; souvent des os très-grêles y sont entiers, ce qui prouve qu'ils étaient déposés à mesure que les animaux dont ils proviennent mouraient. Dans le gisement de Volvic, les os d'oiseaux sont confondus avec des Lymnées et des Hélices. C'est sur cette formation d'eau douce, et lorsqu'elle n'avait point encore été sillonnée par des vallées que, selon les auteurs, ont coulé les premiers basaltes, et, dans leur opinion, il ne s'en est point formé depuis. Les calcaires qui recouvrent les premiers galets volcaniques sont de simples travertins d'origine moderne, et les basaltes inférieurs à certaines parties de la formation d'eau douce ne sont point en couches mais en filons, ce qui peut faire croire qu'ils en ont simplement rempli les tissures. A l'époque de cette formation, le sol habité ne se com-

posait que des sommités granitiques qui s'élèvent de 300 et de 800 mètres au-dessus des plus hautes couches d'eau douce. Nous ne suivrons pas les auteurs dans leurs observations sur les terrains volcaniques de leur province; toutes pleines d'intérêt qu'elles sont, elles nous mèneraient beaucoup trop loin, et le peu de connaissance personnelle que nous avons de la contrée, ne nous permettrait pas d'en porter un jugement avec quelque assurance; qu'il nous suffise de dire ici qu'ils regardent la Domite comme une production ignée, antérieure aux volcans à cratère et au travers de laquelle ces volcans se sont faits jour; et de rappeler un point qui se rapporte plus directement à l'histoire de leurs animaux, c'est que les Trachytes et tout ce qu'il y a de plus ancien en substances volcaniques leur paraissent superposés partout aux terrains tertiaires, et spécialement à ce calcaire d'eau douce qui occupe de si grands espaces. Nous les suivrons encore moins dans leur système général sur la théorie de la terre, système, à la vérité, entièrement original, et même contraire à tous ceux qui existent, car c'est de l'intérieur même du globe qu'ils font sortir à mesure de son refroidissement, beaucoup des matières qui l'enveloppent et même l'eau qui en a couvert si longtemps une grande partie. Ils y font une application ingénieuse des idées de M. de Laplace et de celles de M. Cordier, mais ce système aurait besoin de plus grands développemens, et d'ailleurs il rentre dans cet ordre de spéculations dont l'Académie aime peu à s'occuper. Il n'ôte cependant rien du mérite de l'ouvrage, qui consiste surtout à faire connaître une multitude d'espèces fossiles auparavant inconnues, et à confirmer de plus en plus cette présomption avancée par le rapporteur, que ce que l'on a découvert en ce genre n'est qu'une petite partie de ce qui reste à découvrir.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES *sur la nature de la végétation qui couvrait la surface de la terre aux diverses époques de formation de son écorce;*

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

(Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, le 8 décembre 1828.)

L'ardeur avec laquelle on s'occupe, depuis le commencement de ce siècle, à réunir des matériaux pour l'histoire physique de la formation de l'écorce du globe, nous fait approcher tous les jours davantage de l'époque où il sera possible de tracer avec précision l'histoire des diverses couches qui se sont successivement déposées à sa surface, et des animaux et des végétaux qui ont vécu, soit dans les mers qui la couvraient, soit sur les parties sèches de cette surface.

Nous ne sommes pas cependant encore arrivés à ce but vers lequel doivent se diriger tous les efforts des géologues et des naturalistes qui, par leurs recherches, tâchent d'éclairer l'histoire des êtres organisés de l'ancien monde ; mais il est utile de temps en temps de présenter le tableau de l'état de la science, de montrer les résultats solides auxquels on est parvenu, de signaler les doutes qui restent à éclaircir ou les lacunes qu'on peut espérer de remplir ; c'est le moyen de donner une direction plus utile aux recherches en fixant, pour ainsi dire, des jalons auxquels peuvent se rattacher les nouvelles découvertes. C'est ce que je me propose de faire dans ce Mémoire pour l'histoire des végétaux fossiles considérés sous le point de vue des relations qui existent entre

les périodes pendant lesquelles ils vivaient, et les caractères botaniques qu'ils présentaient.

Aucune partie de l'histoire naturelle n'a peut-être fait des progrès plus rapides depuis dix ans, et nos connaissances à cet égard sont bien différentes de celles que nous possédions, lorsqu'en 1822 je présentai à l'Académie un travail auquel elle daigna cependant accorder les encouragemens les plus flatteurs; depuis lors la recherche des végétaux fossiles des diverses couches du globe a fixé l'attention des géologues de la France, de l'Angleterre, de l'Allemagne et de l'Italie; en Amérique, dans l'Inde, à la Nouvelle-Hollande même, on a recueilli des échantillons remarquables de ces fossiles. Plusieurs ouvrages nous ont fait connaître les découvertes faites dans quelques-uns de ces pays; mais les résultats sur lesquels je désire fixer quelques momens l'attention de l'Académie, sont pourtant fondés en grande partie sur les matériaux encore inédits que j'ai recueillis dans mes voyages ou qui m'ont été adressés avec une bienveillance, dont je ne saurais témoigner trop hautement toute ma reconnaissance, par les savans des pays que je viens de citer.

Nous ne possédons cependant pas encore des connaissances assez étendues sur la géologie et sur les fossiles des autres parties du monde, pour pouvoir établir rien de certain à leur égard; nos résultats sont tous fondés sur l'étude des fossiles de l'Europe et du nord de l'Amérique, et bien qu'il soit fort probable, d'après ce que nous savons déjà, qu'ils s'appliqueront aux autres régions, nous ne pouvons encore rien affirmer à cet égard.

Le nombre des espèces de plantes fossiles connues,

soit d'après les ouvrages qui en renferment des descriptions et des figures assez exactes pour qu'on puisse parvenir à les déterminer avec quelque certitude, soit d'après les échantillons conservés dans les collections que j'ai visitées ou dans ma propre collection, s'élève à 500 ou 550.

Ces espèces sont réparties très-inégalement dans les couches d'ancienneté différente qui constituent l'écorce de notre globe, et cette inégalité dans la répartition des plantes fossiles, déjà remarquable lorsqu'on considère le nombre total des espèces de chaque couche, devient encore bien plus frappante quand on compare les nombres des plantes des diverses classes de chacune de ces Flores.

Ces derniers résultats exigent nécessairement qu'on soit parvenu à déterminer d'une manière exacte, ou l'espèce, ou le genre, ou la famille, ou au moins la classe à laquelle chaque plante fossile appartient. Ce serait sortir des bornes que nous nous sommes tracées que de chercher à établir ici le degré de précision de chacune des déterminations auquel nous sommes parvenus; ce travail, entièrement de détail, fondé sur des comparaisons nombreuses et minutieuses des organes et de leur structure, n'est pas susceptible d'être exposé sans toutes les pièces à l'appui; j'ai déjà indiqué la marche que j'ai suivie à cet égard dans les deux premières livraisons de mon ouvrage sur les Végétaux fossiles.

Je ferai seulement remarquer que, dans la plupart des cas, on peut déterminer avec certitude la grande classe à laquelle ces fossiles appartiennent; souvent on peut reconnaître la famille, quelquefois même le genre dont ils proviennent.

Sous le nom de grande classe j'entends ici les divisions premières très-naturelles qu'on peut établir dans le règne végétal ; ces divisions peuvent, je crois, être portées à six ; les Agames, les Cryptogames celluleuses, les Cryptogames vasculaires ; les Phanérogames gymnospermes, comprenant sous ce nom les Conifères et les Cycadées, les Phanérogames monocotylédones et dicotylédones.

Je crois que toute personne qui étudiera avec attention cette division m'accordera, d'une part, que ces classes sont très-naturelles, et de l'autre, qu'il est presque toujours possible, au moyen d'un organe quelconque bien conservé, de reconnaître à laquelle de ces six classes une plante fossile avait appartenu.

J'ai dû nécessairement exposer ces bases de la division botanique que j'ai adoptée, car c'est de la comparaison du nombre des végétaux de ces classes, aux diverses époques de formation de la croûte du globe, que résultent les différences les plus remarquables de sa végétation.

Tout le monde sait que, d'après les recherches des géologues, la partie la plus profonde de l'écorce de la terre paraît formée de roches, la plupart cristallines, dans lesquelles on ne rencontre aucun débris d'êtres organisés ; que sur ces roches se sont déposées successivement des couches de nature diverse, la plupart formées par sédiment, et que dans ces couches, dont la position relative indique également l'époque relative de formation, on a trouvé le plus souvent des restes plus ou moins abondans d'animaux et de végétaux. Plusieurs de ces couches présentant des caractères com-

muns qui semblent indiquer une origine ou un mode de formation analogue, on a donné à leur ensemble le nom de *formation*, et à plusieurs de ces formations réunies par d'autres caractères plus généraux, le nom de *terrain*.

Plusieurs géologues reconnaissent quatre de ces grands groupes de formations postérieures à l'existence des êtres organisés, les terrains de transition intermédiaires aux terrains primitifs et aux véritables terrains de sédiment, et les terrains de sédiment inférieurs, moyens et supérieurs.

La considération des végétaux fossiles n'est entré pour rien, jusqu'à présent, dans cette classification géologique, qui nous servira de base pour comparer les végétaux qui croissaient à la surface du globe aux époques où les formations se déposaient.

Si nous commençons par grouper ensemble tous les végétaux qui appartiennent à une même formation, nous verrons que les plantes trouvées dans les diverses couches d'une même formation, diffèrent très-peu les uns des autres, comme on pouvait s'y attendre, mais nous verrons en outre qu'il existe souvent de grands rapports entre les végétaux fossiles de plusieurs formations successives.

Ces rapports entre les plantes des formations voisines ne seront pas fondées cependant, dans tous les cas, sur l'identité des espèces, ni même quelquefois des genres, mais sur les rapports numériques des grandes classes du règne végétal.

La répartition successive des végétaux sur la surface du globe, pendant les diverses époques de sa formation,

peut, à bien des égards, être comparée à la distribution géographique des végétaux sur la surface actuelle de la terre.

De même qu'on divise la surface du globe en régions dans lesquelles la même nature de végétation existe, de même on peut diviser le long espace de temps pendant lequel l'écorce du globe s'est formée en périodes plus ou moins longues, durant lesquelles la végétation a présenté des caractères communs.

Les régions, en géographie botanique, diffèrent quelquefois non-seulement par les changemens qui ont lieu dans les espèces de plantes qui constituent la Flore de chacune de ces régions, mais aussi par des modifications dans les proportions des diverses classes du règne végétal; de même, dans les Flores propres aux diverses époques de formation de la terre, quelquefois les différences sont bornées à des changemens d'espèces du même genre ou de genres de la même famille qui se remplacent mutuellement sans influer sensiblement sur les rapports des diverses classes de végétaux entre elles. D'autres fois, au contraire, en comparant les plantes fossiles de deux formations qui se suivent, on n'observe plus seulement des changemens spécifiques ou génériques, mais certaines familles disparaissent complètement ou leur nombre est tellement changé, par rapport à celui des autres familles, que la proportion des grandes classes du règne végétal en est complètement modifié.

En considérant ainsi les Flores de chaque formation géologique, on voit qu'elles peuvent se réunir, par des caractères communs déduits de différences considérables dans les rapports numériques des classes et de la diver-

sité absolue dans les espèces et les genres, en quatre grands groupes ou périodes. Pendant la durée de chacune de ces périodes, la végétation n'a présenté que des changemens graduels et limités qui n'ont pas influé sur les caractères essentiels de la végétation; d'une période à la suivante, au contraire, il y a un passage brusque, une différence subite dans les caractères les plus importans de la végétation.

La comparaison des caractères de la végétation de ces quatre périodes, est l'objet principal de ce Mémoire.

Mais, avant d'examiner leurs caractères, nous devons d'abord fixer leurs limites. La première paraît s'étendre depuis les premiers terrains de transition jusqu'à la fin du dépôt du terrain houiller; le grès rouge ou le calcaire alpin (*Zechstein*) lui servent de limite supérieure.

La seconde répond à l'époque de formation du grès bigarré.

La troisième commence au dépôt du calcaire conchylien (*Muschelkalk*) ou du grès qui le recouvre immédiatement (*Keuper*) et s'étend jusqu'à la craie. Enfin, la quatrième comprend tous les terrains supérieurs à la craie, désignés ordinairement sous le nom de terrains tertiaires.

Un résultat assez curieux de cette division, à laquelle nous avons été conduit par des considérations tout-à-fait indépendantes de la géologie, c'est qu'elle répond presque exactement aux quatre grands groupes de terrains admis par les géologues.

La première période répond en effet aux terrains de transition dans lesquels plusieurs géologues sont portés à comprendre les terrains houillers.

La seconde comprend la plus grande partie des terrains de sédiment inférieurs.

La troisième embrasse la fin de ces terrains et les terrains de sédiment moyens.

Enfin la quatrième se rapporte exactement aux terrains de sédiment supérieurs.

On doit aussi observer que les limites de ces périodes paraissent liées d'une manière particulière aux phénomènes géologiques qui ont donné naissance aux couches du globe ; en effet, les couches qui contiennent les restes des végétaux que nous considérons comme appartenant à une même période, sont presque toujours séparées de celles qui appartiennent à une autre période de végétation, par des formations qui semblent presque entièrement privées de végétaux terrestres, et dont l'époque de formation correspondait à un espace de temps pendant lequel la terre était peut-être complètement recouverte par la mer, ou presque entièrement dépourvue de végétaux terrestres.

Ainsi, la première période ou celle des terrains houillers est séparée de la seconde, qui répond au grès bigarré par le grès rouge dans le quel on n'a pas observé de végétaux et par le calcaire pénéen ou alpin qui n'a présenté, jusqu'à présent, que des végétaux marins.

La seconde période est séparée de la troisième, qui commence au Keuper et au Lias par le calcaire conchylien ou Muschelkalk qui est aussi presque entièrement privée de végétaux fossiles.

Entre cette troisième période, qui finit avec les assises supérieures du calcaire jurassique, et la quatrième qui correspond aux terrains de sédiment supérieur, se trouve la craie dans la masse de laquelle on n'a pas trouvé,

jusqu'à présent, d'autres végétaux que quelques plantes marines.

Cette supposition, d'une interruption complète ou presque complète de la végétation à la surface du globe entre deux des périodes de végétation que nous avons admises, est d'autant plus probable, qu'il n'existe aucune espèce commune à deux périodes successives; tout est différent entre elles, et l'on ne peut se refuser à l'idée qu'un nouvel ensemble de végétaux, né sous des influences différentes de celles qui existaient précédemment, est venu remplacer l'ancienne végétation.

L'examen des Flores spéciales de chaque époque de formation nous ayant montré que nous pouvions en grouper plusieurs ensemble et établir des périodes plus étendues, pendant lesquelles la terre paraît avoir joui d'une végétation, sinon absolument semblable, du moins analogue, il nous reste à comparer les Flores de ces périodes et à examiner quels sont les caractères qui les distinguent.

Les tableaux joints à ce Mémoire font connaître les végétaux trouvés jusqu'à ce moment dans les diverses formations appartenant à une même période de végétation; ces végétaux sont rapportés avec toute l'exactitude que permet leur état de conservation aux genres, aux familles et aux classes dont ils devaient faire partie, et nous allons faire connaître les résultats principaux que fournit leur examen.

Dans la première période qui correspond aux terrains houillers, nous voyons que sur les six classes que nous avons admises dans le règne végétal, deux seulement existaient à cette époque; ce sont les Cryptogames vas-

culaires, comprenant les Fougères, les Prêles, les Lycopodes, etc., et les Monocotylédones, renfermant un petit nombre de plantes, qui paraissent analogues aux Palmiers et aux Liliacées arborescentes (1).

Il reste en outre une vingtaine de plantes dont la position est incertaine.

Ainsi, à cette époque, nous ne trouvons aucune trace *évidente*, ni de Dicotylédones, ni de Conifères, ni de Cycadées. La classe qui presqu'à elle seule compose toute cette Flore, est celle des Cryptogames vasculaires; en effet, sur 260 espèces découvertes dans ce terrain, 220 appartiennent à cette classe.

Mais ces végétaux, quoique se rangeant évidemment dans les familles des Prêles, des Fougères, des Lycopodes, diffèrent des espèces et même souvent des genres actuellement existant par plusieurs points de leur organisation, et surtout par leur taille gigantesque; toutes les recherches que j'ai faites depuis quelques années confirment les rapprochemens que j'avais établis entre les Calamites et les Equisetum, entre les Sigillaires et les tiges des Fougères en arbre, entre les Lépidodendrons et les Lycopodiacées, et tous les savans qui s'occupent de ce sujet paraissent maintenant partager cette opinion.

Il existait donc, à cette époque, des Equisetum de plus de dix pieds de haut, et de cinq à six pouces de diamètre; des Fougères en arbre de quarante à cinquante pieds d'élévation; des Lycopodiacées arborescentes, de soixante à soixante-dix pieds de haut.

(1) Nous faisons abstraction, dans tout ce Mémoire, des plantes marines qui appartiennent à un autre ordre de végétation. Nous ne nous occupons que de celles qui croissaient sur les parties découvertes de la surface de la terre.

Les caractères essentiels de cette première végétation du globe sont donc la prédominance numérique des Cryptogames vasculaires, et le grand développement de ces végétaux.

La seconde période de végétation, qui comprend les plantes dont les débris ont été enveloppés dans le grès bigarré, est encore très-peu connue ; les plantes terrestres, au nombre de vingt, trouvées dans ce terrain, diffèrent totalement de celles des terrains plus anciens ou plus nouveaux, et indiquent évidemment une végétation particulière, propre à cette époque. Les rapports numériques des diverses classes sont aussi fort différens, autant qu'on peut l'établir sur un aussi petit nombre d'espèces ; ainsi les Cryptogames sont moins nombreuses, et paraissent moins grandes, elles ne forment pas la moitié de cette Flore : quatre à cinq plantes se rapportent à un genre particulier de la famille des Conifères, mais aucune Cycadée ne paraît encore exister à cette époque. Enfin, quelques Monocotylédones singulières, mais difficiles à rapprocher des espèces vivantes, complètent cette Flore.

On voit que sur les quatre classes de végétaux, que nous considérons en particulier, en faisant abstraction des Agames et des Cryptogames celluleuses, trois se montrent, à cette époque, au lieu de deux seulement qui existaient dans la période précédente ; les Dicotylédones manquent encore.

La Flore de la troisième période de végétation nous est connue bien plus complètement. Soixante-dix espèces ont été découvertes dans les terrains compris entre le calcaire conchylien et la craie ; ces espèces sont totale-

ment différentes de celles des terrains plus anciens, et donnent à la végétation de cette époque des caractères tout-à-fait particuliers dépendant de la nature de ces plantes, et de leurs rapports numériques entre elles.

Ces soixante-dix plantes n'appartiennent encore qu'à trois des grandes classes du règne végétal; ces classes sont les mêmes, il est vrai, que celles de la période précédente, mais les espèces, les genres, les familles même sont différentes; ainsi les Cycadées paraissent pour la première fois à cette époque, et persistent avec quelques modifications dans leurs formes jusqu'à la fin de cette période, dont elles constituent le caractère essentiel. Cette famille et celle des Conifères, que nous considérons comme composant, par leur réunion, une classe particulière, ne formaient pas alors, comme à l'époque actuelle, à peine un trois-centième des végétaux existans; elles composaient, au contraire, à elles seules, la moitié de la Flore de cette période de végétation, et sur les trente-cinq espèces de cette classe qu'on a observées jusqu'à présent dans ces terrains, vingt-neuf sont des Cycadées. Cette famille était donc plus nombreuse à une époque où la Flore de la terre paraît si pauvre et si peu variée qu'elle ne l'est maintenant qu'on connaît plus de cinquante mille plantes vivantes.

Le reste de la Flore de cette troisième période de végétation est presque entièrement formée par les Cryptogames vasculaires, telles que les Fougères, les Prêles et les Lycopodes : ainsi, le caractère essentiel de la végétation de cette période consiste dans la grande prédominance numérique des Cycadées, et dans le partage à peu près égal de tous les végétaux en deux classes, celle

des Cryptogames vasculaires, et celle des Phanérogames gymnospermes.

Il n'existe que des indices très-rares de Monocotylédones, et rien n'annonce encore l'existence des Dicotylédones.

La présence des végétaux de cette classe, et la prédominance numérique qu'ils acquièrent sur les autres végétaux aussitôt leur apparition, caractérisent la quatrième période de végétation, celle qui correspond aux terrains analogues à ceux du bassin de Paris, et qu'on désigne sous les noms de terrains de sédiment supérieur, ou de terrains tertiaires.

A cette époque, la proportion des diverses classes de plantes paraît avoir été à peu près la même que sur la surface actuelle du globe; les Dicotylédones sont au moins quatre ou cinq fois plus nombreuses que les Monocotylédones; quant aux autres classes, les circonstance particulières dans lesquelles ces terrains se sont formés, paraissent avoir diminué leur nombre; ainsi on ne trouve que quelques traces de Fougères, d'Equisetum et de Mousses, et les Agames ne sont représentées que par diverses espèces de plantes marines. Les plantes de cette période paraissent généralement se rapporter à des genres encore existans, et les différences spécifiques, quoique presque toujours sensibles lorsqu'on compare avec soin les plantes fossiles avec les espèces vivantes des mêmes genres, sont souvent fort légères.

D'après la manière dont nous avons défini ce que nous nommons une période de végétation, on peut donc dire que la végétation qui couvrait la terre pendant le dépôt

des terrains de sédiment supérieur, et celle qui croît actuellement sur sa surface appartiennent à la même période.

On voit que la manière dont nous venons de considérer les caractères essentiels de la végétation, aux diverses époques de formation de la croûte du globe, est presque entièrement à l'abri des erreurs de détails qu'il est impossible d'éviter dans une science encore au berceau ; des observations plus précises ou des découvertes nouvelles feraient reconnaître dans les terrains anciens quelques plantes de plus d'une des classes que nous y avions reconnues, ou même quelques espèces d'une des classes qui nous avaient paru manquer à cette époque, que les rapports essentiels de ces classes entre elles ne seraient que légèrement modifiées. Ainsi, on prouverait que certains genres encore peu connus du terrain houiller sont de véritables plantes Dicotylédones, qu'il n'en serait pas moins certain que les Cryptogames vasculaires sont les végétaux de beaucoup les plus nombreux pendant la première période de végétation. On découvrirait quelques feuilles de plantes réellement dicotylédones dans le Lias ou le calcaire du Jura ; que ces espèces, nécessairement très-rares, ne changeraient pas les rapports essentiels entre le nombre des espèces des autres classes ; et les Phanérogames gymnospermes, les Cycadées en particulier, n'en seraient pas moins les plantes caractéristiques de cette époque. Ainsi, quelles que puissent être les découvertes postérieures, on peut établir, avec toute la certitude que présentent les sciences d'observation, que les caractères essentiels des quatre périodes que nous avons indiquées ne pourront

être que légèrement modifiées, et que ces périodes elles-mêmes resteront toujours bien distinctes.

L'immense prédominance numérique des Cryptogames vasculaires, c'est-à-dire des Fougères, des Prêles et des Lycopodes, et le grand développement de ces plantes sont les caractères essentiels de la première période.

L'égalité numérique des Cryptogames vasculaires, des Phanérogames gymnospermes, représentées par les Conifères, et des Monocotylédones, ainsi que le moindre développement des végétaux de la première de ces classes, paraissent être les caractères essentiels de la deuxième période.

La troisième période est particulièrement distinguée par la prédominance des Phanérogames gymnospermes, et surtout des Cycadées ; les Cryptogames vasculaires tiennent le second rang, puis viennent quelques Monocotylédones très-peu nombreuses.

Enfin, la quatrième période nous présente des végétaux de toutes les classes actuellement existantes, parmi lesquelles, comme à l'époque actuelle, les Dicotylédones sont de beaucoup les plus nombreuses ; puis les Monocotylédones, les Phanérogames gymnospermes, et en dernier rang les Cryptogames et les Agames.

Nous voyons donc que la végétation terrestre est toujours devenue de plus en plus variée ; que, d'abord, limitée à deux classes principales, plus tard elle en présente trois, puis enfin cinq, et, dans le règne végétal comme dans le règne animal, les êtres, que tout nous porte à considérer comme les plus simples, se sont formés les premiers, et peu à peu les classes d'êtres plus

compliqués, que nous nommons par cette raison plus parfaits, sont venues s'ajouter à ces premières classes d'êtres primitifs plus simples.

Tels sont les résultats positifs indépendans de toute hypothèse et de toute théorie préconçue, auxquels l'étude comparative des végétaux fossiles nous conduit.

Mais, de même qu'en remettant entre les mains d'un botaniste un herbier formé dans une région éloignée de la terre, il parviendra facilement à déterminer la nature du climat sous l'influence duquel ces végétaux ont crû; ne pourrions-nous pas, par la nature des Flores de ces diverses périodes de la formation de la surface terrestre, parvenir à déterminer quelques-unes des circonstances qui présidaient au développement de ces végétaux ?

Je crois qu'en comparant avec attention la nature des végétaux de ces diverses époques avec ceux qui croissent actuellement dans les différentes régions du globe, on peut arriver à des résultats, sinon certains, du moins très-probables à cet égard.

Comparons d'abord sous ce rapport la Flore de la première végétation, de celle dont les restes ont produit les couches de houille, ces grands dépôts de combustibles que leur utilité a fait rechercher et exploiter dans presque tous les pays, et dont la disposition et les végétaux fossiles sont par cette raison beaucoup mieux connus que ceux d'aucune autre époque. Les remarques que l'examen de cette Flore nous fournira ne sont fondés, jusqu'à présent, que sur les fossiles recueillis en Europe et dans l'Amérique septentrionale; mais le peu de fossiles de la même époque, recueillis dans les autres parties du monde, paraissent s'ac-

corder avec ceux de nos contrées, pour conduire aux mêmes conséquences.

On a déjà observé, depuis long-temps, que les végétaux de ce terrain se rapprochaient généralement plus de ceux des parties les plus chaudes du globe que de ceux des régions tempérées; mais, maintenant que les plantes fossiles de cette époque sont bien mieux connues, et que leur analogie avec les végétaux vivans a été fondée sur un examen plus approfondi, on peut établir leurs rapports avec les plantes des régions équatoriales sur des bases plus solides.

Toutes les plantes de la classe des Cryptogames vasculaires, à laquelle la plupart des végétaux de cette époque appartiennent, acquièrent une taille d'autant plus élevée, que le climat dans lequel elles croissent est plus chaud; ou plutôt dans les pays froids on ne trouve parmi les plantes de cette classe que des espèces très-petites, tandis que dans les régions tropicales on trouve, outre de petites espèces, un grand nombre d'espèces d'une taille beaucoup plus considérable. Ainsi, les Fougères des climats froids ou tempérées rampent toutes sur le sol, ou leur tige n'a que quelques pouces d'élévation; celles des régions équatoriales atteignent souvent 10, 15 et 20 pieds de haut; les plus petites espèces de Prêles connues sont celles de Laponie et du Canada; les plus grandes croissent aux Antilles et dans l'Amérique équinoxiale; les Lycopodes de nos régions n'ont jamais plus de 5 à 6 pouces d'élévation; ceux qui croissent entre les tropiques ont souvent une taille triple ou quadruple.

La grandeur encore bien plus considérable des Fou-

gères, des Lycopodiacées et des Equisétacées, enfouies dans le terrain houiller, doit donc nous faire présumer que, pendant cette période, toutes les circonstances propres à favoriser le développement de ces plantes avaient acquis leur plus haut degré; la température et l'humidité sont les principales, et il est difficile de ne pas admettre qu'à cette époque la température de la surface de la terre était au moins égale et peut-être supérieure à celle des parties les plus chaudes de notre globe; conséquence qui du reste, s'accorde parfaitement avec les opinions de la plupart des géologues actuels, et avec les observations et les théories des physiciens et des mathématiciens les plus célèbres.

Le second caractère le plus remarquable de la Flore de cette période consiste dans le rapport numérique des plantes des diverses classes, rapport qui est tel, que les Cryptogames vasculaires qui forment tout au plus, à l'époque actuelle, $\frac{1}{30}$ des plantes connues, composaient alors plus des $\frac{9}{10}$ de la végétation.

Il n'existe donc pas le moindre rapport entre la Flore primitive de notre globe et l'ensemble de sa végétation actuelle; mais n'y a-t-il pas quelques parties du globe, quelques régions particulières qui, sans nous offrir exactement les mêmes proportions entre les diverses classes du règne végétal, se rapprocheraient du moins davantage, sous ce rapport, de cette ancienne Flore?

C'est, en effet, ce que l'étude de la distribution des formes végétales à la surface du globe nous démontre. La famille des Fougères et les familles voisines paraissent, d'après les observations de M. R. Brown et de M. d'Urville, être soumises à l'influence de deux causes

principales qui déterminent leur mode de répartition sur la surface du globe.

De ces deux causes, l'une est l'élévation de la température, l'autre paraît être l'influence de l'air humide et de la température uniforme de la mer.

Il en résulte que, dans les localités également favorisées sous le rapport de ces dernières circonstances, ces plantes sont plus fréquentes dans la zone équatoriale que dans les zones plus froides, mais que, sous la même zône, elles sont beaucoup plus abondantes dans les îles que sur les continens. Nous pourrions citer de nombreux exemples à l'appui de cette proposition, mais cela nous éloignerait trop du sujet spécial de ce Mémoire; nous dirons seulement que, dans les parties les plus favorables au développement de ces plantes sur le continent de l'Europe tempérée, leur rapport aux Phanérogames est comme 1 : 40, tandis que dans les mêmes circonstances, dans les régions continentales entre les tropiques, M. R. Brown admet que ce rapport est comme 1 : 20, et dans les cas moins favorables comme 1 : 26.

Sous la même latitude, cette proportion devient bien plus grande dans les îles; ainsi, dans les Antilles, le rapport des Fougères aux plantes Phanérogames paraît être à peu près comme 1 : 10 au lieu de 1 : 20 qui est celui des parties les plus favorisées du continent américain; dans les îles de la mer du Sud, ce rapport, au lieu d'être 1 : 26, comme dans le continent de l'Inde et de la Nouvelle-Hollande tropicale, devient 1 : 4 ou 1 : 3. A Saint-Hélène et à Tristan d'Acugna, la proportion de ces classes de végétaux est comme 2 : 3; enfin à l'île de

l'Ascension, en ne considérant que les plantes évidemment indigènes, il paraît presqu'y avoir égalité entre les plantes Phanérogames et les Cryptogames vasculaires. On voit, par ces exemples, que plus les îles sont petites et éloiguées des grands continens, et plus la proportion des Fougères et des familles voisines devient considérable par rapport au total des autres végétaux, et on conçoit que, si des îles analogues à celles que nous venons de citer existaient seules au milieu d'une vaste mer, ou elles ne formeraient que des sortes de points épars ou de petits archipels sans aucun grand continent, la proportion des Fougères serait probablement encore plus grande, et au lieu de l'égalité des deux grands groupes de végétaux que nous comparons, nous pourrions voir les Cryptogames vasculaires l'emporter de beaucoup sur les Phanérogames; c'est ce qui avait lieu à l'époque de la formation du terrain houiller, et ces considérations de géographie botanique doivent déjà nous porter à penser que les végétaux qui ont donné naissance à ces dépôts, croissaient sur des archipels d'îles peu étendues à une époque où aucun grand continent ne s'élevait au-dessus du niveau des eaux.

La disposition des terrains houillers par lignes interrompues, qu'on a appelées des bassins et comparées à des successions de lac ou à des vallées, est au moins aussi analogue à la disposition des îles qui, représentant les crêtes de chaînes de montagnes sous-marines, sont généralement placées en séries; enfin, le morcellement du terrain houiller, et au contraire la grande étendue et la continuité sur de grands espaces des terrains de calcaire de transition, qu'on peut considérer comme les

dépôts formés dans la mer qui environnait ces îles, nous semblent confirmer cette hypothèse.

M. de Sternberg et M. Boué, en se fondant uniquement sur des considérations géologiques, avaient été également conduits à admettre qu'à l'époque de la formation des terrains houillers, les continens devaient avoir moins d'étendue et les mers devaient couvrir une plus grande surface que cela n'a lieu maintenant; les considérations de géographie botanique ancienne que nous venons d'exposer, nous semblent donner beaucoup plus de probabilité à cette supposition.

La géologie et la botanique nous paraissent donc s'accorder pour annoncer qu'à cette époque les parties de la terre qui s'élevaient au-dessus des eaux ne formaient que des îles peu étendues, disposées par archipels au sein de vastes mers.

C'était sur ces îles que croissaient les plantes dont les restes ont donné naissance aux couches de houille, et dont nous trouvons encore quelques débris intacts dans les roches qui accompagnent ces couches de combustible. Quant à la manière dont se sont formées ces couches elles-mêmes, elle rentre, à bien des égards, plutôt dans le domaine de la géologie que dans celui de la botanique de l'ancien monde: cependant je ne puis éviter d'en dire quelques mots; car, sous quelques rapports, ce phénomène se lie probablement à la manière dont ces végétaux croissaient à la surface du sol.

Les géologues se sont formé des idées assez différentes sur l'origine de ce combustible; et pour ne parler que de ceux qui l'attribuent aux végétaux qui croissaient alors sur la terre, opinion qui seule nous parait mainte-

nant admissible, les uns ont considéré les couches de houille comme des sortes de tourbières plus ou moins étendues, formées par des débris de végétaux et sur lesquels d'autres végétaux croissaient encore; les autres ont regardé ces couches comme formées par un sédiment de matières végétales décomposées, d'abord tenues en suspension dans l'eau de la mer et ensuite déposées au fond de ce liquide.

La première hypothèse due au célèbre Deluc me paraît, à bien des égards, mieux expliquer la disposition générale des terrains houillers, et plusieurs des circonstances remarquables qu'ils présentent, tels que l'existence assez fréquente de troncs d'arbres, placés encore perpendiculairement aux couches dans la même direction qu'ils devaient occuper durant leur vie; l'autre hypothèse, soutenue dans ces derniers temps par MM. de Sternberg, Boué, et Constant Prévost, explique peut-être plus facilement les alternances de couches de houille et d'autres roches de sédiment, mais me semble incompatible avec plusieurs des circonstances que présentent les terrains houillers.

On peut objecter, à la première hypothèse qui nous paraît la plus probable, que nous ne connaissons plus maintenant de tourbières entièrement ou presque entièrement composées de Fougères et de plantes analogues; mais les circonstances sous l'influence desquelles ces végétaux croissaient étaient fort différentes de celles qui existent actuellement, et il est probable que plusieurs de ces circonstances étaient propres à faciliter la formation de semblables tourbières; d'ailleurs, on sait parfaitement que plusieurs plantes de ces familles crois-

sent abondamment dans ce genre de localités ; ainsi les Prêles, l'*Osmunda regalis*, plusieurs *Aspidium*, plusieurs Lycopodes, croissent habituellement dans nos tourbières ; enfin nous ne doutons presque pas qu'à cette époque reculée notre atmosphère n'eût une composition très-différente de celle qu'elle présente actuellement, et que cette différence n'ait influé puissamment sur la formation de ces couches de combustible végétal. Nous reviendrons plus tard sur ce sujet.

Résumons maintenant ce que nous venons de dire sur la nature de la végétation de notre globe à cette époque, et sur les données qu'elle nous fournit sur sa constitution physique. Nous voyons que le règne végétal, composé presque uniquement de Cryptogames vasculaires gigantesques, indique l'existence à cette époque d'une température beaucoup plus élevée que celle de nos climats, et peut être supérieure à celle des régions les plus chaudes de la terre ; que cette même nature de végétaux semble prouver que notre globe était presque entièrement couvert par la mer, du sein de laquelle s'élevaient quelques îles, dont les végétaux formaient après leur mort des couches d'une sorte de tourbe qui, glissant ensuite dans la mer, comme Deluc le pensait, ou recouvertes par des circonstances, qu'il n'entre pas dans notre sujet d'examiner, par des couches de roches de nature diverse, ont donné naissance aux dépôts de houille.

Nous n'avons pas à beaucoup près des données aussi nombreuses sur la végétation des périodes subséquentes ; ainsi les restes de végétaux découverts dans le grès bigarré sont trop peu nombreux pour nous permettre au-

cune induction sur l'état du globe à cette époque. Nous pouvons seulement déduire, de la présence d'une Fougère arborescente dans ce terrain, que la température de cette époque était encore bien plus élevée que celle de nos climats, et analogue probablement à celle des régions intertropicales.

Dans la troisième période, la végétation a pris un caractère plus particulier ; les Cycadées, réunies aux Fougères et à quelques Conifères, la composent presque entièrement ; cette végétation, bien différente de celle d'aucun point de notre globe, se rapproche cependant plus spécialement de celle des côtes et des grandes îles de la zone équatoriale, car les Cycadées croissent principalement dans les îles des Antilles, sur les côtes du Brésil, au Cap de Bonne-Espérance, dans les Moluques et le Japon, et sur les côtes de la Nouvelle-Hollande ; ce sont par conséquent des plantes des climats chauds rapprochés des tropiques et des pays soumis à l'influence de l'air et de la température de la mer. Les Fougères, comme nous l'avons déjà dit, sont dans le même cas à un plus haut degré encore. On pourrait donc conclure, de ces faits, que la végétation de cette époque devait croître sur des îles assez étendues ; mais je ne prétends pas donner une très-grande importance à cette conclusion, la botanique de cette période étant encore trop incomplètement connue. La seule considération qui lui donne quelque probabilité, c'est que la Flore qui nous conduit à ce résultat correspond à une époque intermédiaire entre la Flore insulaire de la première période et la Flore continentale de la quatrième.

La végétation de cette dernière période présente en effet tous les caractères de la végétation des grands conti-

nens et des climats tempérés ou un peu plus chauds que ceux de l'Europe moyenne ; elle est généralement analogue à celle de l'Europe et de l'Amérique septentrionale, et ne présente qu'un petit nombre de végétaux semblables à ceux des régions un peu plus chaudes, c'est-à-dire quelques palmiers ou autres monocotylédones arborescentes ; mais déjà, à cette époque, les influences locales, dépendant ou de légères différences dans la latitude, ou de la hauteur, ou de l'exposition, paraissent déterminer des différences très-sensibles dans les Flores locales dont nous trouvons les restes dans des lieux différens. Ainsi, tantôt l'ensemble de ces végétaux semble indiquer une Flore semblable à celle des forêts du nord de l'Europe ou de l'Amérique, et tantôt, au contraire, des végétaux semblables à ceux des régions plus chaudes et découvertes, se trouvent réunis dans un même lieu.

Les faits de détail relatifs à la répartition des végétaux dans les diverses couches et dans les différentes localités des terrains de sédiment supérieur, restent donc encore à discuter ; mais l'ensemble de ces végétaux nous présente une Flore semblable à presque tous les égards à celle de la surface actuelle du globe, et nous pouvons avec beaucoup de probabilité en déduire que l'étendue des continens, la température, la nature de l'atmosphère, ne différaient que peu de ce qui existe actuellement. Je suis loin de prétendre cependant que tout fut dans l'état actuel, la géologie et la zoologie contrediraient entièrement ces conclusions ; ainsi les continens étaient certainement moins vastes qu'actuellement, puisque les dépôts marins de cette époque indiquent que la mer les couvraient en partie. La température

était probablement plus élevée, car la nature des animaux de cette même période indique un climat plus chaud; mais les caractères généraux de la végétation étaient les mêmes, les mêmes classes dans les mêmes proportions, les mêmes genres, et souvent des espèces voisines, existaient à cette époque et existent encore; on peut donc dire que le règne végétal avait déjà revêtu les mêmes formes qu'il nous offre actuellement, et qu'il était soumis à un mode de distribution analogue.

L'étude des métamorphoses du règne végétal, si je puis employer cette expression, pendant la formation de la croûte du globe, semble donc nous annoncer que la température et l'étendue des mers ont toujours été en diminuant depuis la première apparition des végétaux sur la terre jusqu'à l'époque actuelle.

La comparaison du développement successif des végétaux et des animaux n'est pas un des points les moins remarquables de l'étude des corps organisés fossiles.

On sait en effet que, dans les terrains plus anciens ou de la même époque que la formation houillère, il n'existe aucun reste d'animal terrestre, tandis qu'à cette époque la végétation avait déjà pris un grand développement, et était composée de plantes aussi remarquables par leurs formes que par leur taille gigantesque.

Plus tard la végétation terrestre perd en grande partie ce développement singulier, et les animaux vertébrés à sang froid deviennent très-nombreux; c'est ce qu'on observe pendant notre troisième période.

Enfin, plus tard, les végétaux deviennent plus variés, plus parfaits, mais les analogues de ceux qui ont existé les premiers sont réduits à une taille bien moindre;

c'est l'époque de l'apparition des animaux les plus parfaits, des animaux à respiration aérienne, des mammifères et des oiseaux.

Ne pourrait-on pas trouver quelque cause propre à expliquer d'une manière naturelle ce développement et cette végétation vigoureuse des plantes à respiration aérienne, dès les temps les plus reculés de la formation du globe, et, au contraire, l'apparition seulement dans les dernières périodes de la formation des animaux à sang chaud, c'est-à-dire dont la respiration aérienne est la plus active? Cette différence dans l'époque de l'apparition de ces deux classes d'êtres ne dépendrait-elle pas de la différence de leur mode de respiration et de circonstances, dans l'état de l'atmosphère, propres à favoriser le développement des uns, et à s'opposer à celui des autres?

Sous quelle forme pouvait se trouver, à l'époque de la création des êtres organisés, tout le carbone que ces êtres ont absorbé par la suite, et qui s'est trouvé enfoui avec leurs dépouilles dans le sein de la terre, ou qui existe encore réparti dans tous les êtres organisés qui couvrent actuellement la surface du globe?

Il est évident que les animaux ne puisant de carbone ni dans l'atmosphère, ni dans le sol, mais seulement dans leur nourriture, les végétaux seuls peuvent avoir pris dans une substance inorganique le carbone nécessaire à leur accroissement, carbone qui, par leur intermédiaire, a servi ensuite à la nutrition des animaux.

Nous ne concevons pas, si ce carbone avait été à l'état solide, comment les végétaux auraient pu se l'assimiler, et d'ailleurs, dans les terrains plus anciens que ceux

qui renferment les premiers débris de végétaux : on connaît à peine quelques traces de charbon.

Il faut donc que ce carbone, que les plantes de la végétation primitive et des végétations suivantes ont absorbé, fût sous une forme propre à servir à leur nutrition ; or nous n'en connaissons que deux, l'ulmine ou le terreau qui, résultant lui-même de la décomposition d'autres végétaux, nous ferait rentrer dans un cercle vicieux, et l'acide carbonique qui, décomposé par les feuilles des végétaux sous l'influence de la lumière solaire, fixe son carbone dans la plante, et sert ainsi à son accroissement.

Il me paraît donc impossible de supposer que les végétaux aient puisé ailleurs que dans l'atmosphère et à l'état d'acide carbonique, le carbone qui se trouve encore dans tous les végétaux et dans tous les animaux existans, et celui qui, après avoir servi à leur nutrition, a été déposé sous forme de houille, de lignite ou de bitume, dans les divers terrains de sédiment. Si on suppose donc que tout ce carbone à l'état d'acide carbonique était répandu dans l'atmosphère avant la création des premiers êtres organisés, on verra que l'atmosphère, au lieu de contenir moins d'un millième d'acide carbonique, comme cela a lieu actuellement, devait en renfermer une quantité qu'on ne peut évaluer exactement, mais qui était peut-être de 3, 4, 5, 6, ou même 8 pour 100.

On sait parfaitement, par les recherches de M. Théodore de Saussure, que cette proportion d'acide carbonique, loin de nuire à la végétation, lui est très-favorable lorsque les plantes sont exposées au soleil ; cette différence très-probable dans la nature de l'atmosphère peut

donc être considérée comme une des causes les plus puissantes qui ont influé sur la végétation si active et si remarquable de notre première période.

Mais cette même circonstance a dû nuire, au contraire, beaucoup à la décomposition des restes des végétaux morts et à leur transformation en terreau, car ce mode de décomposition est dû essentiellement à la soustraction d'une partie du carbone du bois par l'oxigène de l'air; et si l'atmosphère contenait moins d'oxigène et plus d'acide carbonique, cette décomposition devait, sans aucun doute, être plus difficile et plus lente. De là l'accumulation de ces débris de végétaux en des sortes de couches de tourbe même dans des circonstances et avec des végétaux qui, dans l'état actuel de l'atmosphère, ne donneraient pas lieu à la formation de semblables couches de combustible.

D'un autre côté, cette différence dans la composition de l'atmosphère, si favorable à l'accroissement et à la conservation des végétaux, devait être un obstacle à l'existence des animaux, et surtout à celle des animaux à sang chaud dont la respiration plus active exige un air plus pur : aussi, durant cette première période, pas un seul animal à respiration aérienne ne paraît avoir existé.

Pendant cette période, l'atmosphère avait été purgée d'une partie de son excès de carbone par les végétaux qui croissaient sur la terre, qui se l'étaient assimilé et qui l'avaient ensuite enfoui, à l'état de houille, dans le sein de la terre; c'est après cette époque, pendant notre seconde et notre troisième période, que commencent à paraître cette immense variété de reptiles monstrueux,

animaux qui, par la nature de leur respiration, peuvent cependant vivre dans un air beaucoup moins pur que celui qu'exigent les animaux à sang chaud, et qui en effet les ont précédés à la surface de la terre.

Les végétaux continuaient à soustraire une partie du carbone de l'air, et rendaient ainsi tous les jours notre atmosphère plus pure ; mais ce n'est qu'après l'apparition d'une végétation toute nouvelle, riche en grands arbres, et origine de nombreux dépôts de lignite, végétation qui paraît avoir couvert la surface de la terre de vastes forêts, qu'un grand nombre d'animaux mammifères analogues, sous le rapport des traits essentiels de leur organisation, à ceux qui existent encore sur la terre, parurent pour la première fois sur sa surface (1).

Ne peut-on pas supposer, d'après cela, que notre atmosphère était arrivée à ce degré de pureté qui seul pouvait convenir à la respiration plus active des animaux à sang chaud, et favoriser également le développement des végétaux et des animaux, tandis que l'existence simultanée de ces deux ordres d'êtres et l'influence inverse de leur respiration maintient actuellement notre atmosphère dans un état de stabilité qui est un des caractères remarquables de la période actuelle.

(1) Je néglige dans cette indication générale l'exception unique résultant de l'existence du Mammifère de Stonesfield dans des couches inférieures à la craie.

TABLEAU *indiquant le nombre des espèces de chaque genre et de chaque famille propre aux quatre périodes de végétation.*

NOMS DES CLASSES, DES FAMILLES ET DES GENRES.	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.
Classe I.				
AGAMES.				
CONFERVES.				
Confervites.	»	»	2	1
ALGUES				
Fucoides.	4	5	16	12
Classe II.				
CRYPTOGAMES CELLULEUSES.				
MOUSSES.				
Muscites.	»	»	»	2
Classe III.				
CRYPTOGAMES VASCULAIRES.				
EQUISÉTACÉES.				
Equisetum.	2	»	2	1
Calamites.	14	3	»	»
FOUGÈRES.				
Pachypteris.	»	»	2	»
Sphenopteris.	21	2	6	»
Cyclopteris.	3	»	»	»
Nevropteris.	12	2	1	»
Glossopteris.	1	»	1	»
Pecopteris.	46	»	12	»
Lonchopteris.	2	»	1	»
Odontopteris.	5	»	»	»
Anomopteris.	»	1	»	»
Tœniopteris.	»	»	2	1
Clathropteris.	»	»	1	»
Schizopteris.	1	»	»	»
Sigillaria.	44	»	»	»
MARSILEACÉES				
Sphenophyllum.	7	»	«	»
CHARACÉES.				
Chara.	»	»	»	4

NOMS DES CLASSES, DES FAMILLES ET DES GENRES.	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.
LYCOPODIACÉES.				
Lycopodites.	10	»	3	»
Sélaginites.	2	»	»	»
Lepidodendron.	30	»	»	»
Lepidophyllum.	5	»	»	»
Lepidostrobus.	4	»	»	»
Cardiocarpon.	5	»	»	»
Stigmaria.	8	»	»	»
Classe IV.				
PHANÉROGAM. GYMNOSPERM.				
CYCADÉES.				
Cycadites.	»	»	1	»
Zamia.	»	»	15	»
Pterophyllum.	»	»	8	»
Nilsonia.	»	»	2	»
Mantellia.	»	»	3	»
CONIFÈRES.				
Pinus.	»	»	»	9
Taxites.	»	»	1	5
Voltzia.	»	4	»	»
Juniperites.	»	»	»	3
Cupressites.	»	1	»	»
Thuya.	»	»	»	3
Thuytes.	»	»	4	»
Brachyphyllum.	»	»	1	»
Classe V.				
PHANÉROGAMES MONOCOTYL.				
NAYADES.				
Potamophyllitis.	»	»	»	1
Zosterites.	»	»	5	2
Caulinites.	»	»	»	1
PALMIERS.				
Palmacites.	»	»	»	1
Flabellaria.	1 (?)	»	»	3
Phœnicites.	»	»	»	1
Zeugophyllites.	1	»	»	»
Cocos.	»	»	»	3
LILIACÉES.				
Bucklandia.	»	»	1	»
Clathraria.	»	»	1	»
Smilacites.	»	»	»	1
Convallarites.	»	2	»	»
Antholites.	»	»	»	1

NOMS DES CLASSES, DES FAMILLES ET DES GENRES.	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.
CANNÉES.				
Cannophyllites.	1	»	»	»
Monocotylédones dont la famille est incertaine.				
Endogenites.	»	»	»	Plusieurs.
Culmites.	»	»	»	3
Sternbergia.	3	»	»	»
Poacites.	3	»	1	Plusieurs.
Palæoxyris.	»	1	»	»
Echinostachys.	»	1	»	»
Æthophyllum.	»	1	»	»
Trigonocarpum.	5	»	»	»
Amomocarpum.	»	»	»	1
Musocarpum.	2	»	»	»
Pandanocarpum.	»	»	»	1
Classe VI.				
PHANÉROGAMES DICOTYLÉD.				
AMENTACÉES.				
Carpinus.	»	»	»	1
Betula.	»	»	»	1
Comptonia.	»		»	2
JUGLANDÉES.				
Juglans.	»	»	»	3
ACERINÉES.				
Acer.	»	»	»	1
NYMPHÉACÉES.				
Nymphea.	»	»	»	1
Dicotylédones dont la famille est incertaine.				
Exogenites.	»	»	»	Beaucoup.
Phyllites.	»	»	»	Beaucoup.
Antholithes.	»	»	»	Plusieurs.
Carpolithes.	»	»	»	Beaucoup.
Végétaux dont la classe est incertaine.				
Phyllotheca.	1	»	»	»
Annularia.	7	»	»	»
Asterophyllites.	11	»	»	»
Volkmannia.	3	»	»	»

Résumé du tableau précédent, présentant le nombre des espèces de chaque classe, pendant chaque période.

	Première période.	Deuxième période.	Troisième période.	Quatrième période.	Epoque actuelle.
I. Agames.	4	5	18	13	7,000
II. Cryptogames celluleuses.	»	»	»	2	1,500
III. Cryptogames vasculaires.	222	8	31	6	1,700
IV. Phanérogames gymnospermes.	»	5	35	20	150
V. Phanérogames monocotylédones.	16	5	3	25 (?)	8,000
VI. Phanérogames dicotylédones.	»	»	»	100 (?)	32,000
Végétaux de classe indéterminée.	22	»	»	»	»
Total de chaque Flore.	264	23	87	166	50,350

Quelques Observations *sur la famille des Rudistes de M. de Lamarck.*

Par M. Deshayes,

Membre de plusieurs sociétés savantes.

La plupart des genres avec lesquels M. Lamarck a composé la famille des Rudistes, dans l'Histoire des animaux sans vertèbres, étaient compris dans celle des

Ostracées de ses méthodes précédentes. En établissant cette famille, le savant professeur n'ignorait pas que l'on n'avait presque aucune connaissance de la structure des genres qui la composent; aussi dut-on la considérer plutôt comme un *incertæ sedis* que comme une famille naturelle. Déjà, dans une note que nous avons publiée sur les Hippurites, dans le tome V de ce recueil, page 205, nous avons démontré combien M. Lamarck et tous les auteurs se sont mépris à l'égard de ce genre, placé dans la classe des Céphalopodes. M. Cuvier, dans le règne animal, avait exprimé un doute à ce sujet, ce que M. de Férussac imita dans ses Tableaux systématiques; mais, peu conséquent avec lui-même, cet auteur, aux articles Batolite et Birostrite du Dictionnaire classique d'Histoire naturelle, renvoie de ces genres aux Hippurites et aux Céphalopodes, ce qui prouve qu'il les regardait comme dépendant de ce groupe. Ceci paraît assez étonnant quand on vient à le rapprocher de ce que dit M. d'Orbigny fils (1), dans une note de son Mémoire sur les Céphalopodes, Mémoire que M. de Férussac, ainsi que l'on sait, se chargea de lire à l'Académie des sciences. Ce jeune observateur annonce que depuis long-temps le rapprochement que nous avons fait, il l'avait opéré dans sa collection, qu'il l'avait établi par des envois au Jardin du Roi et à plusieurs savans de la capitale. Comment se fait-il alors que M. de Férussac ait ignoré cela en faisant les articles que nous avons cités, et qu'il vienne quelque temps après, et en l'absence de M. d'Orbigny, revendiquer pour ce naturaliste et pour lui-même la priorité de notre manière de voir?

(1) *Mém. sur les Céphalopodes, Ann. des Sc. nat.*, t. 7, pag. 169.

et comment enfin M. Latreille, habitant du Jardin du Roi à l'époque où il publia son ouvrage sur les familles du règne animal, n'a-t-il pas eu connaissance de l'observation de M. d'Orbigny? Tout ceci fera apprécier la justice de M. de Férussac qui, dans son Bulletin des Annonces, en rendant compte de notre travail sur les Hippurites, s'attribue ainsi qu'à M. d'Orbigny ce qu'il y a de plus important, le résultat qui en découle pour la classification. Si nous relevons aujourd'hui ces faits, c'est que nous voyons avec peine des personnes dont les ouvrages sont estimés répéter avec confiance ce qui se trouve quelquefois inscrit très-légèrement dans le Bulletin des Sciences : *Suum quique*.

M. de Férussac, en adoptant la famille des Rudistes, la réforma en éloignant les Discines et les Cranies qui appartiennent effectivement à une autre famille. M. de Blainville opéra la même rectification dans son article Mollusque du Dictionnaire des Sciences naturelles, et ne mentionna nulle part le genre Hippurite : éclairé par nos observations, il le rangea dans son ordre des Rudistes, dans son traité de Malacologie, car, dans cet ouvrage, il fit un ordre de cette famille de M. Lamarck. Il le composa de cinq genres dans l'ordre suivant : Sphérulite, Hippurite, Radiolite, Birostrite et Calcéole; de ces genres, trois doivent se confondre en un seul, ce sont les Sphérulites, les Radiolites et les Birostrites, comme M. Charles Desmoulins l'a prouvé d'une manière incontestable dans une Dissertation très-approfondie qu'il a publiée en 1827, dans le Bulletin d'Histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux. Ce travail considérable sur la famille des Rudistes, que l'au-

teur a fait tirer séparément, mérite une mention toute particulière.

M. Desmoulins propose de faire des Rudistes une classe à part, au même degré que celle des acéphales relativement aux Mollusques. Les faits nombreux qu'il a recueillis le déterminent après un examen scrupuleux à placer cette classe près des Tuniciers : il a été conduit surtout à cette opinion par cette observation constante dans le genre le plus considérable de cette famille, les Sphérulites, de l'existence d'un espace vide entre un noyau interne (Birostre) et la face interne et actuelle du test. Ce fait, insolite en apparence, que l'on a cru appartenir uniquement à ce genre et à cette famille, est devenu le sujet de plusieurs conjectures. On a prétendu d'abord que le Birostre était un os interne contenu dans le milieu de l'animal, dont la partie charnue occupait l'espace actuellement vide de la coquille. Une troncature à un Birostre a démontré qu'étant de la même pâte que la couche où est enfoncée la coquille, cette partie ne pouvait être un os interne. Comment le concilier d'ailleurs avec l'animal d'une coquille bivalve ? Alors on a conjecturé que l'animal des Rudistes était formé de deux parties, l'une cartilagineuse et l'autre molle, que le Birostre avait été formé à la place de la partie molle, et que l'autre ayant disparu ensuite avait laissé libre le Birostre dans sa coquille. Cette opinion a semblé la plus naturelle à M. Desmoulins ; mais une objection se présentait : on ne connaît rien de semblable parmi les acéphales ; aucun d'eux ne s'offre à nos yeux composé de deux substances de consistance différente. Tout cela pouvait bien justifier la création d'une classe pour les Rudistes, mais

encore était-il nécessaire d'établir ses rapports; dès-lors il fallut chercher des animaux qui fussent composés de deux parties, ou tout au moins qui fussent pourvus d'une cavité intérieure. En parcourant la série des animaux invertébrés, se sont présentés les Tuniciers; il était bien difficile, sans doute, d'assimiler ces animaux avec des coquilles bivalves de la nature de celles des Rudistes; cependant le rapprochement que MM. Cuvier, Savigny, etc., etc., avaient fait des Biphores, des Ascidies et des autres Tuniciers, de la classe des Mollusques acéphales, devenait un motif plausible à M. Desmoulins de proposer le sien, et d'établir une classe intermédiaire entre les Tuniciers et les Acéphales proprement dits.

L'adhérence des coquilles des Rudistes fut le sujet de quelques observations que M. Kœninghaus soumit verbalement à M. Desmoulins : admises trop légèrement, et pour ainsi dire d'enthousiasme, elles le portèrent à comparer aussi ces coquilles à celles des Balanes et des autres Cirrhipèdes, ce qui le conduisit à un second rapprochement qu'aucun raisonnement, aucun fait ne peut justifier. Quand, pour établir une théorie générale, on n'a que des faits incomplets, qu'on est obligé de suppléer par l'imagination à ce que l'observation ne nous montre pas, qu'on se jette dans le champ si vaste des conjectures, il est si peu borné qu'il n'est pas étonnant qu'on s'y égare, et c'est ce qui est arrivé, selon nous, pour ce qui a rapport à la famille des Rudistes. Nous ne faisons pas cette réflexion dans l'intention de critiquer les travaux qui ont été publiés sur cette famille, car, à l'exception de ce rapprochement avec les Balanes, qui ne vient point de M. Desmoulins, nous nous plaisons à

dire et à répéter qu'en suivant l'ancienne manière d'observer les genres des Rudistes, qu'en tenant compte des observations déjà faites, il était presque impossible de raisonner autrement qu'il l'a fait, et qu'il n'a pas dépendu de lui, pour ainsi dire, d'arriver à d'autres résultats que ceux qu'il a obtenus. Nous ferons remarquer que, dans ce qui précède, nous n'avons eu d'autre but que de mettre les observateurs à même de juger une question des plus intéressantes de la conchyliologie en faisant cesser les conjectures qu'elle a fait naître.

Nous rejetons complètement et comme inutile, la théorie de M. Desmoulins; nous n'admettons pas plus la classe des Rudistes que l'ordre et la famille du même nom de M. de Blainville et de M. Lamarck, et voici comment nous avons été conduit à une opinion qui paraît si peu probable.

Il n'est pas difficile de s'assurer que presque toutes les coquilles bivalves ou univalves sont composées de deux couches, l'une interne et l'autre externe ou corticale, qui, quant à leur épaisseur, sont dans une relation inverse, c'est-à-dire que là où l'une est fort épaisse, l'autre y est très-mince, *et vice versâ*. On peut croire, puisque l'observation le prouve, que ces deux couches sont de nature différente, car l'une, l'interne, dans certaines circonstances de la fossilisation, est toujours dissoute, tandis que l'autre se conserve toujours complètement dénudée. Nous avons mis ce fait hors de doute à notre article *Podopsis* du Dictionnaire classique d'Histoire naturelle, et nous préparons à ce sujet un travail plus complet qui sera publié très-prochainement. Il est à remarquer que presque tous les Rudistes et les

Sphérulites spécialement, se trouvent dans les terrains où la décomposition des coquilles a lieu constamment. Pour faire l'application de ce qui précède à ce genre, par exemple, nous raisonnons de cette manière : les Sphérulites étaient composées comme les Spondyles, les Cames, etc., etc., de deux couches distinctes, l'une interne et l'autre corticale ; la première, très-épaisse au sommet, l'autre au contraire fort mince et réciproquement ; c'est là la seule supposition que nous nous permettions, et l'on voit combien elle est fondée raisonnablement sur l'analogie. Lors de l'enfouissement, la Sphérulite a été remplie de la matière de la couche terreuse qui l'enveloppait ; cette matière s'est solidifiée, et a pris ainsi l'empreinte de la cavité qu'occupait l'animal : si elle était très-atténuée, comme la craie par exemple, elle a même pu s'introduire et se durcir dans les interstices des dents cardinales, et en conserver la forme ; or, cette cavité qu'occupait l'animal était entièrement composée, aussi bien que la charnière, de la matière de la couche interne de la coquille ; cette couche interne, par une cause qu'il ne nous est pas permis de connaître, a complètement disparu après la solidification du moule intérieur ; la couche corticale de la coquille, au contraire, s'est conservée, a résisté par sa nature à la cause dissolvante qui a détruit sa couche interne. Qu'est-il résulté de cette opération ? qu'un moule solide, qui a conservé la forme de la cavité occupée par l'animal, se trouve isolé dans une cavité actuelle, qui n'a plus avec lui que des rapports fort éloignés. On ne peut donc se faire une idée de ce qu'était la cavité occupée par l'animal, qu'en remplaçant par un moyen artificiel la couche

qui a été dissoute, et le moyen le plus simple c'est de prendre l'empreinte complète, et séparément, des deux valves du Birostre; c'est ce que nous avons fait sur un Birostre complet d'une grande Sphérulite de l'île de Rhé. Les valves ainsi régénérées à l'intérieur, nous ont offert, à notre grand étonnement, deux impressions musculaires fort grandes et latérales, et postérieurement une charnière des plus puissantes, ainsi que l'empreinte d'un ligament dont la force devait être en rapport avec l'épaisseur et l'étendue des valves. Dans un Mémoire où nous traiterons en particulier le genre Sphérulite nous décrirons et nous figurerons en détail toutes ces parties.

Depuis que nous avons fait ces observations sur les Rudistes, les difficultés dont ils étaient entourés s'expliquent avec une extrême facilité, parce que les moyens de le faire sont très-simples. On s'apercevra facilement que, loin d'entrer dans une route exceptionnelle à leur égard, nous cherchons au contraire à les ramener à l'organisation de tous les mollusques acéphales. Nous croyons avoir atteint la vérité, et il nous semble que cette simplicité même et cette facilité dans l'explication des faits pourraient en être la preuve.

Ainsi se justifierait l'opinion que nous avons de l'inutilité de la famille des Rudistes, telle qu'elle a été caractérisée et placée dans la série. Des trois genres qui lui restaient, les Sphérulites et les Hippurites sont très-voisins des Cames, où ils constitueront une petite famille ou un groupe bien caractérisé. Quant au genre Calcéole, ayant beaucoup plus de rapport avec les Cranies qu'avec tout autre genre, il pourra sans inconvénient être porté

dans la même famille, celle des Palliobranches de M. de Blainville, ou les Brachiopodes de MM. Lamarck et Cuvier.

Des Branchies et des Vaisseaux branchiaux dans les embryons des animaux vertébrés (1);

Par M. le professeur Ch.-Ern. Baer.

Premier Mémoire.

Je viens de recevoir une lettre de mon honorable ami M. le docteur Rathke, par laquelle il m'écrit ce qui suit :

« Enfin j'ai aussi trouvé des traces de branchies chez des « embryons humains, savoir dans un embryon de six ou « sept semaines, expulsé de l'utérus tout récemment. Il « y en a deux de chaque côté, une antérieure, plus con-

(1) Nous devons la communication des Mémoires de M. Bar à notre collègue M. Breschet, qui a bien voulu l'accompagner de quelques notes. (R.)

C'est à MM. Rathke, Huschke et Baer, que la science est redevable de ces observations. Je dirai, non pour appuyer la déclaration de ces savans, ils n'en ont pas besoin, ou pour réclamer l'honneur d'une découverte; mais seulement pour augmenter le nombre des faits, je dirai que j'ai observé, il y a plus de dix ans, les orifices dont parlent ces anatomistes, et sur des embryons de mammifères, d'oiseaux, et sur ceux de reptiles. Mes travaux étaient tous dirigés vers l'organisation primitive de l'organe auditif; je regardais ces ouvertures branchiales comme étant liées à la disposition de cet organe, que je considérais comme servant à une espèce de respiration qu'on ne peut refuser à l'embryon, quoique cette idée soit contraire aux opinions généralement reçues. Je n'ai point publié mes observations; mais, si le temps me permet de reprendre ce travail, je m'expliquerai plus tard à ce sujet.

(G. Breschet.)

« sidérable, et une postérieure, beaucoup plus petite.
« Comme les fentes qui les séparent pénètrent jusque
« dans le pharynx, elles sont tellement distinctes qu'il
« ne peut rester aucun doute sur leur existence. »

Cette communication me rappelle des recherches que j'ai faites l'hiver dernier sur des embryons humains. Les plus petits d'entre eux ne m'offrirent point de fentes branchiales. Elles manquent également dans les embryons d'autres animaux vertébrés, dans les premiers temps de la formation, ce dont je me suis convaincu plus d'une fois sur des oiseaux, des grenouilles et des serpens. L'âge où on les voit le mieux chez les embryons humains me paraît être celui de cinq semaines, du moins à en juger par un sujet auquel je donne cet âge, comparativement à un autre embryon dont je savais avec certitude qu'il avait six semaines, lequel n'offrait plus les ouvertures branchiales et était beaucoup plus développé que celui du même âge qui a été figuré par Sœmmering. L'embryon dont je parle présentait trois fentes branchiales, peu reconnaissables à l'extérieur, si on ne pressait pas en arrière les parties latérales du cou; car la partie du cou, située devant la première fente, recouvrait les arcs branchiaux, sous forme d'un opercule court. (Si on peut donner ce nom, avec M. Rathke, au lobe qui, dans l'embryon des oiseaux, se trouve devant la première fente). Mais cette espèce d'opercule n'était pas arrondie; il était aussi appliqué sur les ouvertures, au lieu de s'en écarter, comme chez les oiseaux. La fente la plus postérieure était beaucoup plus courte que les deux autres antérieures. Elles devinrent extrêmement distinctes après l'incision du pharynx.

Cependant je ne doute pas qu'il n'y ait, chez l'homme

et peut-être dans tous les vertébrés terrestres, primitivement quatre fentes branchiales; mais je pense aussi qu'elles ne se forment ni ne disparaissent en même temps. On sait déjà, par les recherches de Huschke (Isis, vol. xx, p. 401), qu'il y a, dans chaque arc branchial des embryons des oiseaux, une arcade vasculaire, qui d'un tronc commun, venant du cœur, conduit à l'aorte; toutes ces arcades ne passent pas immédiatement dans le tronc de l'aorte, comme on pourrait le présumer, d'après l'exposition de M. Huschke; mais l'aorte se compose de deux racines, et chacune de celles-ci reçoit les arcades vasculaires de son côté; aussi se manifeste-t-il peu à peu plus d'arcades vasculaires que M. Huschke n'en a vu: or, ces mêmes arcades vasculaires existent aussi dans d'autres animaux vertébrés.

Déjà l'hiver dernier j'avais trouvé, dans des embryons de chien de trois jours, de chaque côté, quatre arcades vasculaires gorgées de sang, et je croyais reconnaître, en outre, de chaque côté un cinquième vaisseau, le plus postérieur très-délié, qui ne semblait charrier que du sang incolore. Comme ce vaisseau n'était pas distinct, et que je ne connus pas encore bien la succession des arcades vasculaires dans les embryons d'oiseaux, je n'osai pas représenter cette cinquième arcade sur la planche: *Epistola de ovi mammalium genesi*, planche dont la publication a été pendant si long-temps retardée (1).

(1) Cet ouvrage est maintenant publié, et nous l'avons sous les yeux; son titre est: *De ovi mammalium et hominis genesi epistolam ad Academiam imperialem scientiarium petropolitanam, dedit Carolus-Ernestus a Baer, Zoolog. profess. pub. ordin. Regiomontanus. Lipsiæ, sumptibus Leopoldi Vossii.* 1827. (G. Breschet.)

Dans d'autres recherches que j'ai faites, le printemps et l'été suivans, sur le développement du poulet, j'ai trouvé que celui-ci possédait le troisième jour quatre arcades vasculaires de chaque côté, ayant une origine commune du bulbe de l'aorte, et formant l'aorte vers le dos, de telle manière que les quatre arcades de chaque côté, en se réunissant, constituaient une racine de l'aorte. Ces arcades vasculaires naissent peu à peu les unes après les autres; la plus antérieure se reconnaît déjà vers le milieu du second jour; bientôt une seconde se manifeste derrière la première, en même temps que celle-ci devient plus grande, et enfin apparaissent une troisième et une quatrième. La quatrième arcade est encore très-faible au commencement du troisième jour. Vers cette époque se forment aussi les trois fentes entre les arcs branchiaux, et devant la première paire de ces arcs l'ouverture buccale, comme la somme de deux fentes branchiales, antérieures qui se sont réunies. Aussi cette ouverture buccale primitive n'est pas, à proprement parler, l'ouverture buccale des temps postérieurs; ce n'est que plus tard que se développent les mâchoires et avec elles la cavité buccale; on peut considérer l'ouverture en question comme un orifice de la cavité pharyngienne, rapport physiologique qui l'assimile déjà aux ouvertures des branchies. Cependant, pour éviter la confusion, je ne rangerai pas cette fente impaire parmi les fentes branchiales. L'ouverture auriculaire, qui ne se manifeste qu'au cinquième ou sixième jour, ne se réunit pas avec les fentes branchiales.

A la fin du troisième jour, cet appareil branchial est déjà un peu changé; les ouvertures non-seulement sont

plus grandes, mais la quatrième arcade vasculaire est plus grosse et égale presque les autres. Le quatrième jour, la première arcade vasculaire devient de plus en plus méconnaissable, et cela par deux raisons. D'un côté, le tissu cellulaire se développe davantage au premier arc branchial, et cache par conséquent l'arcade vasculaire; d'un autre côté, celle-ci se rétrécit et ne laisse plus passage, dans la seconde moitié du quatrième jour, qu'à un filet sanguin mince, peu coloré, et à la fin de ce jour on ne la reconnaît plus du tout. Cette première arcade vasculaire a donné naissance, par son point le plus convexe, à l'artère carotide; et lorsque l'arcade s'atrophie, sa partie qui se continue avec le bulbe de l'aorte devient le tronc de l'artère carotide, qui reçoit alors son sang en arrière des arcades vasculaires suivantes.

La seconde arcade devient aussi plus faible, tandis que la troisième et la quatrième arcades reçoivent la majeure partie du sang, et derrière elles il s'en forme une cinquième, encore petite lorsque la première est oblitérée. Pendant que cela se passe dans les arcades vasculaires, la première fente branchiale se ferme insensiblement, et il en paraît, en revanche, une nouvelle entre l'arc qui était primitivement le quatrième, et celui qui s'est formé en dernier lieu.

Au commencement du cinquième jour, il y a par conséquent, de nouveau, quatre arcades vasculaires et trois ouvertures branchiales, mais qui ne sont pas les mêmes que celles du troisième jour, puisqu'une fente branchiale et une arcade vasculaire ont disparu antérieurement, tandis que de semblables parties se sont formées en arrière. La fente branchiale la plus posté-

rieure est toujours beaucoup plus courte que celles qui la précèdent. Pendant le cinquième jour disparaît aussi l'arcade vasculaire, qui a été primitivement la seconde (ou la première du quatrième jour), et les deux suivantes en deviennent plus fortes.

Le cinquième jour il y a, par conséquent, trois arcades vasculaires de chaque côté, savoir : la troisième, la quatrième et la cinquième, en comptant celles qui ont disparu déjà. A la fin du cinquième jour, les fentes branchiales, encore existantes, commencent à se remplir de tissu cellulaire, et s'effacent ordinairement tout-à-fait le sixième jour, la fente la plus antérieure restant reconnaissable le plus long temps. Elle est, à compter du quatrième jour, recouverte d'une saillie en forme de lame, que l'on peut comparer à un opercule.

Quant au changement ultérieur, il dépend principalement d'une métamorphose qui se passe dans le bulbe de l'aorte. Cette partie renferme primitivement une cavité unique. A compter du cinquième jour cette cavité unique, presque sacciforme, se convertit en deux canaux se séparant peu à peu, de plus en plus, et se contournant réciproquement. Cette séparation en deux canaux paraît être déterminée par la circonstance que les ventricules se séparent par une cloison de plus en plus complète, et qu'il entre par conséquent dans le bulbe de l'aorte deux courans sanguins de mieux en mieux séparés. Le courant qui vient du ventricule droit arrive plus tôt que l'autre aux arcades vasculaires; il pourvoit aux deux arcades les plus postérieures, et à l'arcade moyenne (primitivement la quatrième), du côté gauche. Le courant du ventricule gauche remplit,

au contraire, les deux arcades antérieures (primitivement la troisième) et l'arcade moyenne (primitivement la quatrième), du côté gauche. La raison pour laquelle les deux courans du sang ne remplissent que certaines arcades, dépend de la direction imprimée à ces courans, en partie par leurs rapports avec les ventricules, en partie par une rotation continue qui s'opère dans tous les points du cœur; ce qui ne peut être exposé ici sans figures et sans entrer dans de grands détails. Il me suffit de faire remarquer que les deux flux sanguins se séparent de plus en plus l'un de l'autre dans le bulbe de l'aorte, et qu'à la fin chacun d'eux acquiert une paroi vasculaire propre, qu'ils se séparent ensuite extérieurement, et sont alors les troncs très-courts de l'artère pulmonaire et de l'aorte futures. Je dis de l'artère pulmonaire et de l'aorte *futures*, car, en ce moment, tout le sang se réunit encore dans un même vaisseau que l'on doit nommer aorte. Elle naît sous la colonne vertébrale par deux racines, comme précédemment, et chaque racine reçoit toutes les arcades vasculaires de son côté, qui ne sont pas encore oblitérées.

Tant que les fentes branchiales pénétraient jusque dans la cavité pharyngienne, les arcades vasculaires étaient contenues dans les arcs branchiaux correspondans. Mais aussitôt que ces fentes sont remplies, les arcades vasculaires abandonnent le voisinage de la cavité pharyngienne et se retirent. Par là elles se rapprochent déjà, à compter du sixième jour, de leur forme future. Joignez à cela que l'arcade la plus postérieure du côté droit disparaît peu à peu, et n'est plus reconnaissable le septième jour, attendu que le courant du sang du ventri-

cule droit est dirigé de manière à passer devant cette arcade, pour entrer dans l'arcade la plus postérieure du côté droit, et dans l'avant-dernière du côté gauche. Comme, en outre, les deux arcades primitivement les plus antérieures se sont oblitérées, et que la troisième et la quatrième sont, au contraire, renforcées, le sang qui entre par ces arcades dans les racines de l'aorte, se porte par conséquent aussi en arrière vers l'origine de chaque racine de l'aorte et de là dans la carotide, qui est un prolongement de la racine de l'aorte dans le sens opposé. Ainsi une partie de la racine primitive de l'aorte devient le tronc de l'artère carotide.

Il existe, par conséquent, au huitième jour trois arcades vasculaires à droite, et seulement deux à gauche. Ces cinq arcades sortent du cœur, avec deux autres petits troncs vasculaires, maintenant entièrement séparés, qui se sont formés du bulbe de l'aorte.

Les arcades antérieures des deux côtés et l'arcade moyenne du côté droit proviennent du ventricule gauche; les deux postérieures sortent du ventricule droit. Toutes se réunissent en deux racines de l'aorte, qui sont d'un volume encore assez égal; l'extrémité antérieure de chacune de ces racines donne naissance immédiatement à l'artère carotide. A l'endroit où l'arcade antérieure (primitivement la troisième) passe dans la racine de l'aorte, on voit déjà se détacher une petite artère, formée nouvellement, qui se rend dans le membre antérieur. La tête et le membre antérieur se développant davantage et exigeant de plus en plus de sang, l'arcade antérieure pousse la majeure partie de son sang dans les vaisseaux qui se rendent à ces

parties, et insensiblement de moins en moins dans la racine aortique de son côté. Il en résulte que l'arcade antérieure se montre de plus en plus décidément, comme le tronc brachio-céphalique; c'est, en un mot, un tronc innominé qui, le treizième jour, n'envoie plus qu'une faible branche communiquant dans la racine de l'aorte, dont il se détache de plus en plus. Cette branche faisait primitivement partie de la racine de l'aorte. Dans les derniers temps de l'incubation, les troncs innominés sont entièrement dégagés de la racine de l'aorte.

Les arcades postérieures des deux côtés envoient, par contre, des branches dans les poumons voisins. Au huitième jour, ces branches sont encore très-faibles et difficiles à trouver; mais elles ne tardent pas à grossir, et, dans la dernière moitié de la période d'incubation, elles se montrent les continuations immédiates des arcades, tandis que leurs passages dans l'aorte deviennent de plus en plus faibles, et sont nommés conduits artériels (de Botal).

Ces conduits sont très-inégaux; celui du côté droit est plus court que celui du côté gauche, qui est l'unique reste de la racine de l'aorte de ce côté, et beaucoup plus étroit que la racine de l'aorte du côté droit.

A droite on voit, en effet, l'arcade moyenne se renforcer et devenir le commencement de l'aorte descendante, qui reçoit les autres communications seulement comme des parties subordonnées.

L'oiseau étant sorti de l'œuf et ayant respiré quelque temps, tout le sang du ventricule droit flue dans le poumon. Les conduits artériels s'oblitèrent, et il y a deux

circulations séparées, l'une se faisant du cœur droit à travers le poumon dans le cœur gauche, l'autre du cœur gauche à travers le reste du corps dans le cœur droit. C'est ainsi que la circulation, simple d'abord, se divise insensiblement en une circulation double; et il est facile maintenant de se faire une idée générale de toutes ces métamorphoses.

Cinq paires d'arcades vasculaires sortent peu à peu d'avant en arrière du bulbe de l'aorte. Jamais ces cinq arcades ne sont en activité à la fois. Entre ces cinq arcades vasculaires il se forme quatre ouvertures branchiales, mais qui n'existent pas non plus simultanément; devant elles se trouve une ouverture buccale ou pharyngienne (je préfère nommer ainsi l'ouverture buccale dans les premiers temps, attendu que c'est, en effet, le passage futur de la cavité buccale à la cavité pharyngienne). Ces fentes ou ouvertures branchiales limitent quatre arcs branchiaux, la dernière arcade vasculaire n'étant pas séparée du reste du corps. Le plus antérieur de ces arcs branchiaux est primitivement fort semblable aux autres, raison pour laquelle je n'ai pas hésité à lui donner le même nom; il se développe aussitôt après la disparition de son arcade vasculaire, beaucoup plus fortement, et se convertit *en mâchoire inférieure*, par l'effet d'un dépôt abondant de matières nouvelles, et par les cartilages et les os qui s'y forment plus tard. — *De ces cinq paires d'arcades vasculaires, la première de chaque côté et la cinquième du côté gauche s'effacent bientôt. La troisième arcade de chaque côté devient le tronc brachio-céphalique ou innominé; la quatrième arcade du côté droit devient le tronc*

de l'aorte descendante; la cinquième du côté droit et la quatrième du côté gauche se convertissent en artères pulmonaires. Le tronc commun, très-court, des deux artères pulmonaires, ainsi que le tronc, aussi court, de l'aorte proprement dite, se forment par la transformation de la cavité unique du bulbe aortique en deux canaux distincts.

Ce qui me fait croire que le système vasculaire des Mammifères subit une métamorphose semblable, c'est que les quatre arcades vasculaires que j'ai observées dans des embryons de chiens, avaient la plus grande ressemblance avec les quatre arcades vasculaires de l'embryon d'oiseaux dans la première moitié du quatrième jour; la première arcade, par exemple, offrait la même courbure qu'elle affecte dans l'oiseau, avant sa disparition, et qu'il semblait déjà y avoir la disposition pour une cinquième arcade. Mais il faut qu'il y ait une différence dans cette métamorphose, puisqu'elle ne produit pas les mêmes résultats; car, dans le chien, l'aorte descend sur le côté gauche, il n'y a qu'un conduit artériel, et celui-ci ne mène pas dans la partie descendante, mais dans la partie ascendante de l'aorte. Mais les recherches me manquent pour pouvoir déterminer en quoi consiste cette différence.

Quand on compare le système vasculaire des sauriens et des ophidiens adultes avec celui des oiseaux, on trouve d'abord que l'aorte naît par deux racines, absolument telle qu'elle se montre dans l'oiseau avant qu'il soit éclos. Nous voyons ici une organisation, passagère dans les oiseaux, persister chez les sauriens et les ophidiens, pendant toute la durée de leur vie; je fus, par

conséquent, agréablement surpris de trouver, chez des embryons de lézards, cinq arcades vasculaires en activité à la fois, de sorte que même les vaisseaux branchiaux offrent simultanément des rapports qui, chez les oiseaux, ne se montrent que successivement. On observe cet état dans les embryons du lézard gris commun (*lacerta agilis*), avant la ponte de l'œuf. Tous les lézards et serpens, ovipares, ne pondent les œufs que lorsque l'allantoïde de l'embryon est déjà assez avancée pour pouvoir se charger de la fonction respiratoire. La respiration de ces embryons de lézards, quand on les place sous le microscope, dure pendant des heures entières : il n'est donc pas difficile de se convaincre de l'existence de toutes ces arcades vasculaires. Je n'ai pas pu me procurer des serpens de cette période, mais d'une période un peu antérieure; j'ai observé, chez eux, quatre arcades vasculaires de chaque côté; or, comme la moitié antérieure des embryons de serpens ressemble, à s'y méprendre, à celle des embryons de lézards plus jeunes, et que la distribution des vaisseaux est plus tard la même, je ne doute pas un instant de l'identité de la métamorphose vasculaire dans ces deux sortes de reptiles.

On pourrait conclure de ces données que tous les embryons de vertébrés, qui ne se développent pas dans l'eau, ont cinq paires d'arcades vasculaires, lesquelles se manifestent simultanément dans les espèces inférieures, et successivement dans les espèces élevées. Il s'agit de voir maintenant si les vertébrés aquatiques n'ont pas le même nombre d'arcades vasculaires. Chez les larves des batraciens nous ne connaissons, à la vérité, que quatre

paires d'arcades vasculaires, qui persistent beaucoup plus long-temps que chez les animaux supérieurs. Mais il faudrait s'assurer si, à une époque antérieure, il ne se trouve pas une cinquième arcade, en avant, sous la mâchoire, qui se développe. Chez les larves de grenouilles, il est difficile de reconnaître ces arcades vasculaires, dans les premiers temps, à cause de la couleur foncée des têtards, et malheureusement je n'ai presque pas pu me procurer cette année de larves de salamandres assez jeunes. — Le mode de développement des arcs branchiaux et des ouvertures qui les séparent est essentiellement le même que celui qui est indiqué dans les oiseaux et les mammifères; seulement l'espace compris entre l'ouverture branchiale la plus antérieure, et l'ouverture buccale, est plus grand dès le principe.

Les poissons osseux ont, comme on sait, quatre arcades vasculaires qui existent pendant toute la durée de la vie dans des branchies permanentes. La disposition n'est cependant pas la même, puisque leur arc branchial le plus postérieur est séparé du reste du corps par une fente; mais cette fente est souvent très-petite, ce qui rend la différence un peu moins grande. Il serait curieux de rechercher si ces animaux ont, à l'état de fœtus, encore une autre arcade vasculaire, outre les vaisseaux branchiaux permanens; et si cette arcade se trouve derrière les branchies les plus postérieures, ou devant l'arc branchial le plus antérieur, comme il est présumable par analogie avec les animaux terrestres.

M. de Blainville soutenait autrefois que tout le sang des poissons ne passait pas par les vaisseaux branchiaux, mais qu'une partie était distribuée à la tête sans avoir

traversé les branchies. Il a rétracté plus tard cette assertion. Si cette donnée était exacte, on pourrait reconnaître dans ce vaisseau, se rendant à la tête, le reste d'une des arcades branchiales les plus antérieures. On voit, en effet, chez l'*esturgeon*, un rapport semblable qui est persistant; mais cette artère céphalique ne vient pas immédiatement du tronc artériel, elle sort de chaque côté de l'artère branchiale la plus antérieure. Dans les *plagiostômes* enfin, on voit cinq vaisseaux branchiaux persistans de chaque côté, et il serait fort possible que ce fussent les mêmes arcades vasculaires, que nous avons aussi trouvées dans d'autres vertébrés, et que, chez les *plagiostômes*, aucune de ces arcades vasculaires ne disparût. La circonstance que, dans ces poissons, la première arcade vasculaire se rend aussi à des branchies, ne milite pas contre cette comparaison, puisque nous savons, par le mode de développement des embryons des mammifères, des oiseaux et des reptiles supérieurs, que les arcades vasculaires existent les premières, et que la formation des ouvertures branchiales leur succède et est vraisemblablement déterminée par elles. L'histoire du développement des batraciens démontre d'une manière irrécusable que la formation des branchies est un perfectionnement de l'organisation des arcs branchiaux et des arcades vasculaires. Si donc toutes les cinq arcades vasculaires sont persistantes chez les plagiostômes, il ne doit pas être étonnant que la plus antérieure donne lieu également à un développement de branchies. Peut-être même le peu de développement de la mâchoire inférieure, chez l'*esturgeon* et les *plagiostômes* proprement dits (les *raies* et les *squales*) est en rapport avec

la persistance de l'arcade vasculaire la plus antérieure.

Les *cyclostômes* offrent un nombre plus considérable encore de vaisseaux branchiaux persistans. Mais ces animaux diffèrent des autres vertébrés à tel point, qu'on pourrait presque leur attribuer un type propre, ou du moins une déviation très-considérable du type des animaux vertébrés proprement dits.

Des Branchies et des Vaisseaux branchiaux dans les animaux vertébrés;

Par M. le professeur Ch.-Ern. Baer.

Second Mémoire.

Dans mon premier Mémoire j'ai admis, seulement par analogie, l'existence de cinq paires d'arcades vasculaires, entre le cœur et l'aorte, dans les mammifères; aujourd'hui je suis à même de l'établir d'après des observations positives.

J'ai examiné d'abord cinq embryons de chiens, qui étaient un peu plus âgés que celui qui est figuré dans mon *Epistola de ovi mammalium et hominis genesi*, fig. 7. L'allantoïde s'était déjà considérablement portée en avant, l'intestin était fermé, il n'y restait plus qu'une ouverture en forme de fente; l'occlusion de la cavité abdominale était avancée presqu'au même degré, mais le cordon ombilical ne s'était pas encore développé. Ces embryons pouvaient être comparés, sous le rapport de

leur développement, avec des embryons de poulet, âgés de quatre jours. Dans tous, les quatre fentes branchiales étaient encore ouvertes, telles qu'elles avaient été vues par M. le docteur Rathke, lorsqu'il publia, pour la première fois, son intéressante découverte. La fente la plus antérieure ne descendait pas aussi bas que les postérieures. Ces quatre ouvertures branchiales, jointes à l'ouverture buccale, limitent, de la même manière que dans les lézards, cinq arcs branchiaux, qui étaient inégaux entre eux. Les deux arcs les plus antérieurs faisaient une saillie très-considérable à la face latérale du corps. Les trois postérieurs étaient beaucoup moins prononcés. On remarquait très-distinctement, dans le premier, le passage à la mâchoire inférieure, et dans le second on voyait l'opercule s'allonger et saillir en dehors. Il y avait dans chacun des trois arcs branchiaux postérieurs une forte arcade vasculaire, qui était gorgée de sang. La plus postérieure de ces arcades vasculaires donnait, du moins au côté droit, une branche collatérale qui se plongeait dans la face latérale du corps. J'ai vu avec surprise qu'il y avait, en outre, dans chaque arcade vasculaire, près de son bord interne et concave, un autre vaisseau délié, mais dont je n'ai pas bien pu saisir les rapports. Aucun embryon, soit de cette classe, soit de toute autre classe, ne m'avait encore rien offert de semblable. Dans les deux arcs branchiaux antérieurs, qui étaient très-renfoncés et saillans, on ne reconnaissait plus les arcades vasculaires.

Peu de temps après j'ouvris une lapine, chez laquelle je trouvai des œufs depuis le volume d'un pois jusqu'à celui d'une muscade; il arrive souvent que les œufs de

ces animaux ont un volume très-inégal. Les embryons de ces œufs n'étaient pas aussi différens, mais pourtant assez pour présenter divers degrés de l'évolution. Tous avaient quatre ouvertures branchiales et cinq arcs branchiaux. Dans les petits embryons je remarquai, au premier coup-d'œil, que les arcs antérieurs étaient parcourus par un vaiseau et ressemblaient assez aux arcs postérieurs. Dans les autres embryons, plus développés, les deux premières branchies étaient beaucoup plus saillantes, comme dans les embryons de chiens, et on n'y reconnaissait plus les vaisseaux extérieurement. Mais lorsque je fendis l'appareil branchial de dedans en dehors, je vis très-distinctement les arcades vasculaires des arcs branchiaux cheminer le long de leur bord interne, qui est tourné vers la cavité pharyngienne. Je conclus de ces observations que, tandis que les deux arcs branchiaux les plus antérieurs se transforment, l'un en mâchoire inférieure, l'autre en opercule, l'accroissement de substance est plus considérable à leur bord externe qu'à l'interne; d'où il résulte que les arcades vasculaires deviennent invisibles à l'extérieur, beaucoup plus tôt qu'elles ne disparaissent réellement. Les vaisseaux des arcs postérieurs étaient très-reconnaissables dans tous ces embryons; ils offraient le même aspect que dans les lézards. Dans les embryons qui étaient le moins avancés, les arcades vasculaires les plus postérieures étaient très-étroites.

Il existe, par conséquent aussi, dans les mammifères, cinq paires d'arcades vasculaires qui unissent le cœur à l'aorte. Les plus jeunes de ces embryons de lapin, mais plus encore l'embryon de chien, qui est représenté fig. 7

de l'*Epistola de ovi mammalium genesi*, nous font voir que ces arcades vasculaires se développent d'avant en arrière, absolument comme dans le poulet.

Les anatomistes trouveront peut-être étrange que les vaisseaux branchiaux, et surtout les ouvertures branchiales, existent plus simultanément dans les mammifères que dans les oiseaux. Ce fait, de la certitude duquel mes observations ne me permettent pas de douter, dépend, sans doute, des particularités qui distinguent la classe des oiseaux dans la série des êtres. Les oiseaux sont, parmi les animaux vertébrés, ce que sont les insectes parmi les invertébrés; car de même que les différentes parties qui constituent le corps des insectes ne se développent pas simultanément, mais à des périodes successives; de même cela a lieu chez les oiseaux, mais à un degré moindre: en effet, les différens changemens que subit leur extérieur aux diverses époques de leur vie ne sont autre chose qu'une manifestation ultérieure de la périodicité du développement qui règne déjà dans l'œuf, et qui se manifeste, entre autres, dans la formation et la disparition de l'appareil branchial.

En ce qui concerne l'appareil branchial passager des vertébrés terrestres, je dois, avant de terminer, expliquer pourquoi j'indique un plus grand nombre d'arcs et de vaisseaux branchiaux que les autres observateurs. La circonstance que l'ouverture branchiale, la plus antérieure, se raccourcit de bonne heure, et que sa partie supérieure persiste plus long-temps que l'inférieure, paraît avoir été cause que M. Huschke a pris cette ouverture pour l'orifice du conduit auditif. Ce qu'il y a de certain, c'est que l'orifice externe du conduit auditif

ne peut rien avoir de commun avec l'appareil branchial, puisque l'oreille n'appartient pas à la moitié inférieure du corps des animaux vertébrés, mais à la supérieure (la moitié supérieure est située au-dessus du rachis, l'inférieure au-dessous), tandis que l'appareil branchial fait réellement partie de la moitié inférieure. La trompe gutturale seule est un prolongement de la moitié supérieure du corps, qui s'avance dans la moitié inférieure, et l'ouverture de cette trompe dans la cavité pharyngienne a, en effet, d'autant plus de ressemblance avec l'orifice interne de chaque cavité branchiale, que l'embryon, dans lequel on l'examine, est moins avancé en âge.

Recherches *sur la Circulation, la Respiration et la Reproduction des Annélides abranches;*

Par M. Ant. Dugès,
Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

(Présentées à l'Académie royale des Sciences le 15 septembre 1828.)

Peu d'animaux sont aussi abondamment répandues dans la nature et aussi rapprochés de nous que ceux qui vont faire le sujet des pages suivantes, et cependant de nombreuses et vastes lacunes restent encore à combler dans leur histoire naturelle, leur anatomie, leur physiologie surtout. Une étude attentive et soutenue des objets même m'en a bientôt appris plus que la lecture des ouvrages que j'avais eus à ma disposition (1).

(1) Willis, *De Anima brutorum*, t. II, *des Œuvres*, p. 20, et tab. III. — Redi, *Opere*, t. III, p. 286. — Muller, *Vermium terrestr.*

J'ai pu, de cette manière, dissiper plus d'un doute, rejeter plus d'une assertion erronée, et ajouter peut-être quelques faits nouveaux à ceux qu'on avait observés jusqu'ici; je n'ai pu néanmoins pousser jusqu'au même degré d'évidence tous les points que je désirais éclaircir; il en est qui demandent une étude prolongée plus longtemps qu'il ne m'a été possible de le faire, ou qui doivent être renouvelés pendant toutes les saisons de l'année, la génération et ses diverses phases par exemple : le chemin que j'ai déjà parcouru me permet l'espoir d'arriver sans peine, si le temps ne me manque pas, à compléter les observations que je laisse imparfaites ou mêlées à des conjectures; mais la crainte d'être détourné malgré moi de ces occupations intéressantes m'engage à offrir à l'Académie ce travail, dans l'espérance que quelqu'un des laborieux zoologistes qui agrandissent à l'envi le domaine de la science achèvera et consolidera l'ouvrage que je ne fais qu'ébaucher.

et fluviat. hist. — Bonnet, *Sur les Vers d'eau douce*, Œuvres complètes, in-4°, t. V. — Idem, *Considérations sur les corps organisés*, in-8°, 2e volume. — Thomas, *Mémoire pour servir à l'histoire natur. des sangsues*. — Bosc, *Hist. nat. des vers*, pour faire suite au Buffon de Déterville, in-18, article NAIADE et LOMBRIC. — Montègre, *Sur le Lombric*, *Mém. du Mus.*, t. I. — Cuvier, *Anat. comp.*, tom. IV, p. 413, 435. — Savigny, *Système des Annélides* (*Descript. d'Egypte*), p. 99. — Idem, *Analyse d'un Mémoire sur les Lombrics*, *Compte rendu des travaux de l'Institut*, 1820. — De Blainville, *Dict. des Sc. nat.*, articles LOMBRIC et NAÏS. — Moquin, *Monographie des Hirudinées*.

ARTICLE PREMIER.

DÉTERMINATION DES ESPÈCES EMPLOYÉES.

Pour prévenir toute confusion, je dois, avant d'entrer en matières, déterminer les genres et les espèces qui ont été soumises à mes investigations. Je ne m'arrêterai qu'aux Lombrics et aux Naïdes, renvoyant, pour les Hirudinées, à l'excellente Monographie de M. Moquin, dont je suivrai constamment la nomenclature. Je préviens, seulement que dans le genre *Néphélis* j'ai employé et désigné indifféremment, sous le nom de *vulgaris*, les deux espèces que ce jeune auteur a cru devoir distinguer sous ceux de *vulgaris* et d'*atomaria*, espèces qui n'ont été séparées que d'après un caractère accidentel, passager et conséquemment nul.

Quoique j'aie pu constater quelques phénomènes relatifs à la génération et mieux encore à la circulation sur le *Naïs elinguis* de Muller (1), c'est plus particulièrement sur une espèce de bien plus grande taille que j'ai fait mes recherches. Celle-ci ne me paraît autre que la Naïde filiforme de M. Blainville, et je crois aussi, malgré l'assertion de ce savant et laborieux naturaliste, pouvoir la rapporter aux figures 1, 2 et 3 de la planche 54 des vers figurés par Bruguière dans l'Encyclopédie méthodi-

(1) Tête sans trompe ; deux points oculiformes ; anus sans digitation : 2 à 3 soies longues et raides aux deux côtés de chaque anneau, soies qu'un examen rapide peut aisément faire croire simples, comme Muller l'indique. Elle nage avec vivacité, et se trouve surtout dans la couche limoneuse et les Conferves qui enduisent les grosses pierres dans une eau courante. Taille, 5 lignes au plus.

que. Cette contradiction apparente tient probablement à une circonstance qui m'avait d'abord porté à distinguer deux espèces que je crois maintenant devoir être rapportées au même type. Les individus pris dans une eau courante et pure portent, à chaque anneau, une paire d'aigrettes ou touffes formées de soies très-nombreuses, dont 4 à 5 plus longues et vingt plus courtes, plus fines et comme lamigineuses (pl. 7, fig. 1) : ces dernières existent seules aux segmens de la queue. Au contraire, dans une eau bourbeuse et stagnante, on ne trouve que des individus atteints d'une sorte de calvitie, ou qui n'ont conservé que les soies les plus longues et les plus raides au nombre d'une à deux seulement, comme l'a vu M. de Blainville. Cette circonstance pourrait fort bien tenir à la présence, dans ces eaux altérées, d'un animalcule microscopique, le Brachion ovale, qui, s'attachant par les pinces de sa queue au corps et aux soies des Naïdes, devient pour elle une cause de maladie déjà constatée par Bonnet pour d'autres espèces que la nôtre.

Quoi qu'il en soit, cette Naïde, fort commune dans nos environs, est quelquefois longue de 4 à 5 pouces, plus souvent d'un à deux seulement : ses vaisseaux lui donnent une couleur rouge qui disparaît quand on la tourmente et qui n'est jamais plus manifeste que quand, le corps enfoncé dans la vase où elle rampe à la manière des lombrics, elle agite sa queue dans la légère couche d'eau qui la surmonte.

Le corps, renflé du 10^{e} au 17^{e} segment, n'a jamais plus d'une ligne de diamètre, et ces segmens sont au nombre de 80 à 90 environ; la queue est ordinaire-

ment de moitié plus étroite que le corps et sans digitation.

Dans toute la longueur de l'animal, l'intestin contourné en spirale mêle ses replis à ceux des vaisseaux sanguins. La tête transparente, sans points oculiformes, est composée d'une lèvre antérieure constituant le premier segment, lancéolée, concave en dessous en forme de cuiller, et s'avançant beaucoup au devant de la bouche, dont la lèvre postérieure n'est autre chose que le bord du 2^e segment (pl. 7, fig. 1, A).

Cette bouche est la même dans la Naïde élinguale, et Bonnet en a donné une assez bonne figure (l. c. pl. 1, fig. 5 et 7). L'anus est terminal et ordinairement supporté par un segment allongé et rétréci.

C'est aussi sur plusieurs espèces de lombrics que j'ai étudié les fonctions énoncées au titre de ce Mémoire, et j'en ai particulièrement examiné et reconnu six bien nettement caractérisées. Je ne connaissais point alors le dernier travail de M. Savigny : la brève analyse que j'en ai eu sous les yeux ne m'a donné plus tard que bien peu de lumières.

Les caractères des 20 espèces que ce savant a admises y sont très-brièvement énoncés, et ces caractères m'ont paru fort incertains, fort vagues et trop insuffisans même pour que j'en pusse faire une application valable aux six espèces que j'avais sous les yeux. J'ai donc conservé, sans toutefois y attacher d'importance, et les dénominations que j'avais choisies, et les descriptions que j'avais tracées avant que le travail de M. Savigny m'eût été communiqué.

Pour éviter des répétitions inutiles, je noterai ici,

d'une manière générale, que tous les Lombrics dont il va être question sont des Annélides sans branchies (1), arrondies généralement dans leur quart antérieur dont les anneaux sont beaucoup plus grands et plus renflés, souvent anguleuses dans le reste de leur étendue, terminées par deux extrémités atténuées, la postérieure assez brusquement, l'antérieure d'une façon plus graduelle; que chaque anneau porte en dessous huit soies raides, courtes, crochues, et dirigées en arrière; qu'en dessus il est muni d'un pore médian (2 latéraux pour les plus antérieurs) que la bouche est infère, munie d'une lèvre supérieure ou antérieure qui constitue le premier segment du corps, et se prolonge plus ou moins en

(1) *Annelides abranchiæ*, *setigeræ*, *octo-seriales*, Lumbrici.

I. *L. gigas*. Labio longo, subtùs fisso, posticè ligulato, annulum secundum partim secante; caudâ latâ, obtusâ, subangulosâ; setis geminatis; vulvis ad 16 segmen sitis; zonâ ex 29 ad annulum 53 prorectâ.

II. *L. trapezoïdes*. Labio ut prioris; caudâ prismaticâ, trapeziformi; setis geminatis; vulvis ad 16; zonâ ex 28 ad 35; poris sub 31, 33 et 34 annulis.

III. *L. anatomicus*. Labio lato, lunato, subtùs concavo, posticè angulato; segmen secundum partim secante; caudâ suprà sulcatâ; setis geminatis; vulvis ad 16; poris ad 32, 34, 36 annulos.

IV. *L. complanatus*. Labio ut gigantis et trapezoïdis; caudâ complanatâ, myrthiformi, acutâ; setis pariter ferè distantibus; genitalibus? (*Enterion octaedrum?* Sav.).

V. *L. amphisbæna*. Labio longo, subtùs non fisso, posticè ligulato, 2 annulum planè dirimente; caudâ angustâ, crenatâ, tetragonâ; setis geminatis, vulvis ad 14; zonâ ex 23 ad 28 annulum. (*E. tetraedrum?* Sav.)

VI. *L. teres*. Labio brevi, non fisso, non ligulato, 2 annulum partim secante; caudâ tereti, vel globosâ; setis vix conspicuis, geminatis; poris vel papillis genitalibus subannulis 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26.

forme de trompe, tandis que l'inférieure ou postérieure, toujours transversale, est formée par le bord du deuxième segment; qu'enfin l'anus est terminal et bordé de deux lèvres latérales. Nous ajouterons que les organes génitaux, visibles au dehors, consistent surtout en deux fentes transversales ou vulves bilabiées (Willis), situées sur le 14 ou le 16ᵉ anneau (Muller), et qu'il existe de plus quelques mamelons, soit devant, soit derrière les vulves: qu'enfin un renflement comme charnu, convexe en dessus, plat et souvent poreux en dessous, occupe un espace un peu plus postérieur et variable en étendue. C'est à ce renflement, nommé par d'autres la Selle ou le Bât (Bardella, Redi), que nous donnerons, avec M. Savigny, le nom de *Ceinture*.

Iʳᵉ espèce. Lombric géant (*L. gigas*). C'est celle qui m'a fourni les plus grands individus; j'en ai vu dont la longueur était de 18 pouces, et la grosseur égale à celle du petit doigt : cette espèce est assez commune.

La couleur en est blanchâtre, surtout en dessous, avec une bande brune le long du dos; quelquefois ce ver est brun ou violacé surtout vers la partie antérieure qui est constamment d'une nuance plus foncée.

Les anneaux sont partout d'une certaine longueur et tous marqués d'un sillon transversal. La queue, en se contractant, s'aplatit, s'élargit en langue de carpe et devient un peu tétragone; la pointe en est obtuse.

La lèvre supérieure, prolongée en trompe, est étroite, creusée en dessous d'un sillon longitudinal; en arrière et en dessus elle se rétrécit et se prolonge aux dépens du deuxième segment, en formant une languette circon-

scrite par un sillon, et qui arrive jusqu'au milieu de la longueur de ce segment (pl. 9, fig. 13 et 14).

Les soies sont géminées, c'est-à-dire rapprochées par paires sur chaque anneau de manière à former sur la face inférieure du corps 4 bandes longitudinales de 2 rangs chacune.

Les organes génitaux externes manquent quelquefois tout-à-fait, au moins en apparence. Quand ils existent, on trouve, 1° les fentes vulvaires sous le 16^e^ anneau entre les deux bandes de soies, de chaque côté; 2° une sorte de papille saillante à la base des soies de chaque bande interne, sous les 12^e^, 17^e^, 18^e^, 19^e^, 20^e^ anneaux; 3° la ceinture en comprend 22, savoir, du 29 ou 30^e^, du 52 ou 53^e^. Elle est rouge, peu saillante en dessus dans son tiers antérieur, bien marquée dans le reste de son étendue, sans pores en dessous; mais elle offre de chaque côté un sillon occupant 10 à 12 segmens, à partir du 36^e^, 38^e^ ou 40^e^.

II^e^ espèce. LOMBRIC TRAPÉZOIDE (*L. trapezoïdes*). Celui-ci, bien plus petit (8 pouces au plus) et plus commun que le précédent, lui ressemble, du reste, par la disposition des anneaux et des soies, et par la forme de la tête. Il est brunâtre en dessus, pâle en dessous, quelquefois noirâtre en avant. La queue est plus décidément quadrilatère (fig. 21), plus étroite et moins obtuse que chez le L. géant.

Les vulves sont placées comme chez ce ver; des papilles blanchâtres se voient sous les 10^e^, 11^e^ et 12^e^ anneaux. La ceinture, fort épaisse, rosée ou jaunâtre, molle, par fois fendillée, s'étend du 27^e^ ou 28^e^, au

35^e segment inclusivement. Sous les 31^e, 33^e et 34^e, une paire de pores blanchâtres, souvent peu distincts ; quelquefois une 4^e paire se voyait sous le 35^e segment : il ne m'a pas paru qu'on dût faire pour ces individus, du reste tout semblables aux autres, une espèce à part. Souvent aussi il était difficile de dire si les pores appartenaient à un segment où siégeaient dans un sillon intermédiaire à deux anneaux : ces différences ne m'ont pas semblé mériter l'intérêt que M. Savigny leur accorde.

III^e espèce. LOMBRIC ANATOMIQUE (*L. anatomicus*), assez commun dans la terre humide, fort petit (à peine 3 pouces), mou, de couleur rosée : vaisseaux sanguins très-visibles.

Anneaux assez grands, striés en travers, queue aplatie et marquée en dessus d'un sillon longitudinal (fig. 23); lèvre supérieure presque demi-circulaire, aplatie, concave en dessous, anguleuse en arrière et échancrant à angle obtus le deuxième segment (fig. 17 et 18); soies géminées.

Organes génitaux souvent non visibles; vulves sous le seizième segment; point de ceinture; trois paires de pores saillans sous les anneaux 32, 34, 36. Une ou deux fois je n'ai vu ces pores à lèvres saillantes que sous les 27 ou 28^e anneaux : était-ce là une espèce à part? Le L. trapézoïde en bas âge ne diffère guère de la présente espèce que par l'absence ou la situation des organes génitaux extérieurs, et par une couleur un peu plus brune.

IV^e espèce. LOMBRIC APLATI (*L. complanatus : enterion octaëdrum?* Sav.); assez rare, court (6 pouces au

plus), mais épais, robuste et fort vif; couleur d'un rougeâtre obscur; anneaux fort courts, semblables à des rides fines quand l'animal est contracté; queue aplatie dans la contraction, en forme de feuille de myrte, à pointe atténuée, à bords latéraux tranchans; tête semblable à celle des deux premières espèces; soies formant sous le corps huit rangs presque également espacés, plus rapprochés cependant à mesure qu'ils deviennent plus extérieurs (fig. 25).

Les organes génitaux n'étaient point visibles chez les individus que j'ai observés au printemps.

V[e] espèce. LOMBRIC AMPHISBÈNE (*L. amphisbæna : enterion tetraëdrum?* Sav.). Espèce assez commune au bord des ruisseaux; sa taille ne dépasse guère trois pouces. Ce Lombric est fort agile; sorti de son trou, il marche avec une égale rapidité de la queue à la tête et de la tête à la queue, selon qu'on le touche vers l'une ou l'autre extrémité.

Couleur d'un violet foncé en dessus avec des reflets irisés, plus marqué que dans aucune autre espèce. Anneaux assez grands, bien marqués; ceux de la queue se séparant aisément. Dans la contraction, cette partie présente quatre angles créuelés; elle est alors grêle, concave en dessous, convexe en dessus (fig. 24).

La lèvre supérieure allongée, épaisse, non fendue en dessous, se prolonge en arrière jusqu'à toucher le troisième segment (fig. 19 et 20). Le deuxième, vu en dessus, représente deux demi-globes latéraux semblables aux yeux des Diptères : soies géminées.

Vulves sous le 14[e] anneau : ceinture étendue du 23

au 28ᵉ : point de pores visibles en dessous, du moins chez les individus que j'ai possédés.

VIᵉ espèce. LOMBRIC CYLINDRIQUE (*L. teres*). Ce ver mou, tendre, extensible, lent dans ses mouvemens, souvent irrégulièrement contracté et comme noueux, ne paraît pas dépasser la taille de 9 pouces; c'est le plus rare de tous. Quand on cherche à l'examiner, il retire sa tête dans les premiers anneaux, ou vomit abondamment le contenu de son estomac.

Couleur généralement rosée ou un peu grisâtre; vaisseaux sanguins très-visibles. Sous le corps, outre les vaisseaux médians, on voit deux traces latérales formées de points rouges.

Anneaux ridés en travers, assez courts; queue cylindrique (fig. 22) et contractée en olive, en boule, en cône saillant ou rentrant; lèvre supérieure très-courte, épaisse, cylindroïde, embrassée fort loin par l'inférieure, de sorte que la bouche est presque terminale : en dessus cette lèvre échancre, sans se rétrécir, le deuxième segment; celui-ci, long, conoïde, est divisé en deux parties par un rétrécissement circulaire; la partie antérieure, plus étroite, peut rentrer dans l'autre en entraînant et cachant la bouche (fig. 15 et 16); soies géminées.

Pour toute apparence d'organes génitaux externes, je n'ai trouvé que des papilles blanchâtres, saillantes, peut-être poreuses, situées par paires au niveau de la bande interne des soies, sous les anneaux dont les numéros suivent : 15, 16, 17, 18, 23, 24, 25, 26.

ARTICLE II.

CIRCULATION ET RESPIRATION.

Willis avait cru voir, sous les organes de la génération des Lombrics, un cœur très-contractile, et de gros vaisseaux auxquels il communiquerait ses mouvemens de systole et de diastole. Redi n'y avait vu qu'un gros vaisseau pelotonné et variqueux. M. Cuvier, dans son anatomie comparée, s'était contenté de signaler les vaisseaux sanguins longitudinaux qu'on aperçoit à travers la peau de ces Annélides. Comparetti (1) est donc le premier, à ma connaissance, qui ait énoncé une théorie de la circulation du sang chez les Lombrics; il paraît avoir connu, ainsi que M. de Blainville, que les vaisseaux abdominaux et dorsaux communiquent ensemble par de grosses branches situées non loin de la tête; mais ces deux zoologistes nous semblent avoir donné au sang, probablement par conjecture, une direction tout opposée à celle qu'il suit réellement. Everard Home (2) paraît avoir mieux observé le mécanisme réel de la circulation des Lombrics; mais la brièveté de la description qu'il en donne était faite pour laisser bien des doutes; cette circonstance explique peut-être pourquoi ses idées sont restées inconnues ou négligées des physiologistes les plus modernes.

Quant à la respiration, on s'est contenté de dire que

(1) Cité par M. Marcel de Serres dans son Mémoire sur le vaisseau dorsal des insectes.

(2) *Trans. Philos.*, 1817, part. 1, pl. 3, fig. 4.

les vers respirent par la peau (1), sans en donner plus de preuves que ne l'avait fait Willis pour les trachées dont il supposait l'existence.

La physiologie des Naïdes est plus incomplète encore; et, bien que Bonnet eût déjà parlé de leur vaisseau dorsal, M. Lamarck ne les en avait pas moins exclues de la classe des Annélides, pour les reléguer près des vers intestinaux où M. Savigny a cru, à ce qu'il paraît, devoir les laisser, puisqu'il ne les mentionne pas dans son système des Annélides.

Il y a donc plus à faire sur cet article que sur celui des Lombrics et des Hirudinées, dont plusieurs observateurs zélés se sont occupés avec tant de succès. On verra cependant plus loin qu'il ne nous a pas été impossible d'ajouter, même pour ces derniers animaux, quelques détails à ceux qui ont déjà été publiés.

§ I[er]. *Naïdes.*

La transparence parfaite des enveloppes, dans l'espèce que nous avons étudiée, nous a permis de distinguer, à la loupe, deux gros vaisseaux et leurs nombreuses anastomoses. Le plus volumineux, le dorsal, appuyé sur le canal alimentaire qu'il égale presqu'en volume, forme, à chaque segment, une anse ou repli très-prononcé; leur série constitue un long zigzag dont les diverses parties peuvent se contracter simultanément ou isolément, et d'une manière successive. La plus simple inspection suffit pour démontrer, comme l'avait

(1) Everard Home a cependant indiqué et figuré de petites vésicules respiratoires, dont il ne donne aucune description.

vu Bonnet, que c'est d'arrière en avant que cette succession s'opère : le sang y marche donc de la queue à la tête. On peut admettre, par induction plutôt que d'après une observation exacte, que ce liquide marche en sens inverse dans le deuxième vaisseau, le ventral ; celui-ci, moitié moindre du précédent, moins flexueux et moins contractile, paraît en recevoir le sang vers la partie renflée de l'animal, au devant des organes génitaux : là, en effet, on observe de larges anastomoses, et surtout, de chaque côté, une grosse vésicule contractile, une sorte de cœur double, qui s'enfle quand le vaisseau dorsal y pousse le sang par sa contraction, qui se resserre ensuite pour le pousser dans le ventral. Outre ces anastomoses considérables, il en est une foule de capillaires dont la peau est le soutien, mais nulle part elles ne sont aussi nombreuses qu'à sa queue ; là, elles servent indubitablement à reporter le sang du vaisseau ventral dans le dorsal, et à compléter ainsi le cercle physiologique du cours du sang ; mais ce sang ne rentre pas dans le vaisseau dorsal sans modification : en traversant le réseau vasculaire de la queue, il s'est mis en contact avec l'eau aérée dans laquelle cette queue se balance à la façon d'un feuillet branchial ; il a pu même séjourner dans ce réseau en raison des dilatations qu'il offre çà et là, et notamment sur les parties latérales où il représente une sorte de tronc fort noueux, fort tortueux, et qui rougit et pâlit par des alternatives opposées à celles du vaisseau dorsal. Nous n'insisterons pas davantage sur ce sujet, qui sera plus amplement développé dans le paragraphe qui va suivre.

§ II. *Lombrics*.

Le sang des Lombrics, de même que celui des Naïdes, est d'une couleur rouge qui ne m'a paru nullement différente dans les différens vaisseaux qu'il parcourt ; et j'en dirai autant, par anticipation, du sang des Hirudinées, quoiqu'on ait énoncé une proposition toute contraire. Si le vaisseau dorsal paraît bleuâtre ou violacé chez les Lombrics, c'est qu'il est plus profondément situé que le ventral, et qu'il est ordinairement recouvert d'une peau colorée en brun ; d'ailleurs, étant plus volumineux, il doit naturellement offrir une nuance plus foncée : ce sang, examiné au microscope, m'a paru contenir des globules beaucoup plus rares et plus petits ($\frac{1}{10}$ en diamètre) que ceux de l'homme.

Pour bien voir les vaisseaux sanguins des Lombrics, et découvrir aisément le mécanisme naturel de la circulation, il faut choisir un jeune individu de l'espèce que j'ai nommée Anatomique. En plaçant un de ces petits animaux dans un verre de montre rempli d'eau pure, on constatera facilement la majeure partie des observations que je vais énoncer. Ce n'est que pour vérifier quelques détails, pour avoir une idée de l'état des choses chez les grandes espèces, ou bien pour confirmer les données que l'inspection ne peut que faire conjecturer, que nous avons eu recours à la dissection (1), à la vivisection : dans ce cas, c'est en enlevant avec des ciseaux

(1) Je n'ai point eu recours aux injections, moyen toujours incertain et souvent infidèle. Le sang est le seul liquide qui m'ait guidé dans l'observation des vaisseaux ; je l'ai trouvé quelquefois coagulé dans leur intérieur chez les Lombrics morts, et surtout chez ceux que j'avais fait périr dans l'alcool.

courbés une portion des enveloppes du ver, que nous avons le mieux réussi à observer les vaisseaux profondément situés, sans y interrompre le cours du sang.

Comme chez les Naïdes, on trouve ici un *vaisseau dorsal* (Pl. 8, fig. 1, A) tortueux et contractile, superposé au canal digestif, un *vaisseau abdominal* (*Ibid.* B) moitié moindre et susceptible seulement du mouvement de systole et de diastole générales : de plus, le cordon nerveux est accompagné, dans toute sa longueur, de trois filamens vasculaires, dont un médian et inférieur, plus remarquable et bien visible à travers la peau, n'offre aucune flexuosité : nous l'appellerons *vaisseau sous-nervien* (*Ib.* C). La ligne droite formée par ce dernier, coupe, d'anneau en anneau, les flexuosités du vaisseau ventral qui flotte entre le cordon nerveux et le canal alimentaire : des anastomoses importantes font communiquer entre eux ces canaux principaux.

1° Quoique le vaisseau ventral s'étende jusqu'à la tête, comme le dorsal, et qu'il y communique par des branches anastomotiques nombreuses, on peut n'en point tenir compte pour l'étude du mouvement circulaire du sang. Il n'en est pas ainsi de sept à huit grosses paires de branches communiquantes, situées au niveau des organes génitaux, ou mieux des ovaires, avec lesquels elles sont entremêlées ; ces vaisseaux volumineux sont composés d'une série de renflemens ou vésicules rondes, très-contractiles, qui reçoivent le sang du vaisseau dorsal et le poussent au ventral : je les nomme *vaisseaux moniliformes* ou *dorso-abdominaux* (1) (*Ib.* D). On compte

(1) Immédiatement derrière leur origine, chez le *L. gigas* du moins,

une douzaine de vésicules à chacun d'eux, surtout vers le milieu du système qu'ils composent. Cette forme n'a point été mentionnée, quoique très-visible même sur le cadavre, par les auteurs qui ont connu cette voie d'anastomose. On ne peut méconnaître dans leurs vésicules l'analogue de celles que nous avons décrites chez les Naïdes.

2° Dans le reste du corps, la communication du vaisseau ventral au dorsal se retrouve à chaque anneau, mais par des canaux beaucoup moindres, et que je nommerai *branches abdomino-dorsales profondes* (*Ib*. E). Elles s'élèvent perpendiculairement, embrassent le canal intestinal, et lui fournissent, à angle droit, une foule de ramifications en forme de réseau à mailles carrées, assez semblable à celui des ailes des Névroptères; ce réseau profond recouvre aussi un organe particulier adhérent au canal intestinal, et qu'on regarde comme le foie (1).

le vaisseau dorsal est assez fortement adhérent au premier estomac, auquel il donne de grosses branches (*G*) qui descendent directement vers le vaisseau ventral, et fournissent à l'estomac susdit une si grande quantité de rameaux, qu'il en est coloré d'un rouge foncé. C'est là sans doute ce que Willis aura pris pour le cœur.

(1) Cet organe forme à l'intérieur du canal une sorte de colonne adhérente vers sa paroi supérieure. Il est sillonné transversalement d'une foule de stries dues à des vaisseaux, et tout le long de la partie moyenne règne aussi un vaisseau sanguin. Il est de consistance pulpeuse, et non pas creux, comme l'ont dit Willis, qui l'a appelé *intestinum in intestino*, et Redi, qui l'a comparé à un canal qui fait également saillie dans l'intestin de la Lamproie. Il n'est point contractile comme l'intestin; aussi, quand on coupe un Lombric, fait-il, hors de la plaie, une saillie considérable due à la rétraction des enveloppes dermo-musculaires et du canal intestinal. Sa pulpe est jaunâtre; elle semble se con-

3° Le vaisseau sous-nervien n'a pas, avec le dorsal, des relations moins nombreuses que l'abdominal; on peut le regarder même comme une production du premier : du moins le vaisseau dorsal, divisé en deux branches, et fort atténué vers la tête, se continue évidemment avec les canaux sanguins que nous avons dit entourer le cordon nerveux. Dans le reste du corps on trouve, à la partie postérieure de chaque anneau, une *branche abdomino-dorsale superficielle* (*Ib.* F), très-fine, peu flexueuse, assez égale dans son diamètre, évidemment cutanée, qui, s'élevant du vaisseau sous-nervien, se porte au dorsal, et reçoit en route une grosse anastomose de la branche abdomino-dorsale profonde qui lui correspond (1). De ce système de branches superficielles,

tinuer le long des branches abdomino-dorsales qui ceignent l'intestin, et la matière jaune qui l'imbibe sort quelquefois par les pores dorsaux : on trouve aussi dans l'intestin une humeur jaune, amère, styptique, comme celle que le foie même contient dans son tissu. Il paraît donc évidemment chargé de la sécrétion de la bile, quoiqu'on ne lui trouve point de canal excréteur. Nous pensons qu'on doit le regarder en conséquence, selon l'opinion de MM. Tiedemann et Gmelin, comme un organe dépurateur, comme un succédané des organes respiratoires. Sa grande vascularité nous autorise à en juger ainsi, et l'on verra plus loin que cette opinion s'accorde très-bien avec le reste de la théorie que nous proposons sur la circulation et la respiration des Lombrics.

(1) Chez le *L. teres* on voit à la partie latéro-inférieure de chaque segment, et de chaque côté, un groupe de deux à cinq vésicules petites, rouges, globuleuses, et marquées au centre d'un point plus foncé; des anastomoses fines font communiquer ces vésicules entre elles et avec tous les gros vaisseaux voisins, surtout les superficiels ou cutanés. On peut donc les considérer comme de véritables cœurs pulmonaires. On en voit de semblables chez les Néréides, où elles remplissent sans doute la même fonction, quoique des observateurs, qui ne les avaient vues

et des divisions qu'il fournit, résulte un réseau cutané analogue au réseau splanchnique dont il vient d'être question tout à l'heure.

Tâchons maintenant d'apprécier le rôle que joue chacune des parties ci-dessus décrites dans la circulation et la respiration.

Il n'est pas bien difficile de s'assurer que, chez un Lombric entier et libre, le sang marche d'arrière en avant, dans le vaisseau dorsal, tantôt en grandes ondes, tantôt par petites portions poussées par les systoles successives des anses que ce vaisseau forme dans toute sa longueur. Ce sang, on le voit bientôt enfler les vaisseaux moniliformes, et passer dans la partie antérieure du vaisseau ventral et du sous-nervien. Dans ces derniers, le sang marche nécessairement d'arrière en avant, et les faits suivans le prouvent mieux que l'inspection ne peut l'apprendre, car ils ne se contractent que par une systole universelle, simultanée dans toute leur longueur, et rarement complète; mais si l'on fait au ventre une plaie transversale qui intéresse ces troncs vasculaires, ou mieux encore si l'on divise, par une section nette, un ver d'un certain volume, on voit, 1° que le tronçon postérieur fournit peu de sang, et que c'est d'en haut qu'en sort la majeure partie; bientôt même il s'arrête tout-à-fait, grâce à la contractilité du vaisseau dorsal. Le tronçon antérieur, au contraire, ne cesse de perdre du sang qu'après un épuisement considérable; et si, dans le premier moment, une goutte reflue par le vais-

que vides de sang, leur en aient attribué de toutes différentes. Nous verrons plus loin, chez les Sangsues, des anses pulmonaires qui peuvent aussi leur être comparées.

seau dorsal, on voit bientôt avec trop d'évidence l'écoulement se continuer uniquement par la plaie des vaisseaux inférieurs, pour conserver le moindre doute.

Voilà donc trois points bien déterminés dans la direction du torrent circulatoire, savoir, dans le vaisseau dorsal, les moniliformes ou dorso-abdominaux, et le ventral, dont le sous-nervien suit la marche. Comment, de ces derniers, le sang remonte-t-il au premier? C'est ce qu'il nous reste à déterminer. Nous prouverons aisément que ce retour s'opère dans toute la longueur du corps (la partie antérieure exceptée) par les branches abdomino-dorsales superficielles et profondes (Pl. 8, fig. 1).

D'abord, si l'on examine le système vasculaire d'un animal mort en languissant, on trouve ces branches injectées vers le bas, vides vers le haut, indépendamment de tout état de plénitude ou de vacuité du vaisseau dorsal. En second lieu, on s'assure aisément, durant la vie, que ces branches sont plus injectées ou plus pâles, selon que les vaisseaux abdominaux (ventral et sous-nervien) le sont eux-mêmes; coïncidence tout-à-fait nulle par rapport au dorsal, comme dans le cas précédent. Enfin, une incision longitudinale, pratiquée à diverses profondeurs sur la partie latérale d'un gros ver vivant (*L. gigas*), fait voir que le sang vient en totalité, ou peu s'en faut, de la lèvre inférieure de la plaie, et qu'alors la moitié supérieure des branches abdomino-dorsales divisées reste vide, tandis que l'inférieure ne cesse de se remplir.

Donc, le sang y marche en sens inverse de celui qu'il suit dans les vaisseaux moniliformes; il descend dans

ceux-ci, remonte dans ceux-là, de même aussi qu'il parcourt un trajet inverse le long du dos et du ventre, et se compose ainsi un mouvement circulaire dans un plan vertical.

Ce n'est pas que, dans quelques cas, on ne puisse observer des anomalies au moment où l'on blesse ou tourmente le ver ; il est même de ces anomalies qui resteront permanentes, et deviendront normales. C'est ainsi que le tronçon postérieur d'un ver divisé par le milieu du corps, se reconstituera bientôt une circulation régulière ; le sang, au bout de quelque temps, descendra du vaisseau dorsal aux abdominaux, au voisinage de la plaie, par des branches de communication dans lesquelles il marchait en sens opposé quand le ver était intact : ce sont des branches abdomino-dorsales qui deviennent dorso-abdomiuales, et remplacent les vaisseaux moniliformes. Avant que le cercle se rétablisse ainsi, on voit le fluide agité d'ondulations irrégulières et souvent rétrogrades dans le vaisseau dorsal, tandis que les abdominaux sont vides et effacés.

Jetons maintenant un coup-d'œil sur les modifications que la nature du sang doit éprouver dans les diverses parties du cercle qu'il décrit en sa course.

Si nous considérons les vésicules des vaisseaux moniliformes comme une sorte de cœur multiple, nous les verrons chasser le sang dans le vaisseau ventral ; celui-ci, comparable à l'aorte, en abreuver les viscères, et renvoyer au dorsal ce qui n'a pas servi à leur nutrition : le dorsal en envoie une partie au vaisseau sous-nervien, dont les divisions nourrissent la peau et les muscles, mais en même temps mettent leur contenu en contact

médiat avec l'air, et l'oxigènent avant de le rendre au tronc dorsal. Le vaisseau sous-nervien serait donc une sorte d'artère pulmonaire, et le dorsal n'enverrait aux moniliformes, et de là dans les viscères, qu'un sang mélangé de veineux, revenu par les branches abdomino-dorsales profondes, et d'artériel rapporté par les superficielles.

Mais est-il certain que le réseau profond ne rapporte qu'un sang impropre à la nutrition? N'y a-t-il pas, dans le foie, une dépuration analogue à celle que subit, chez les vertébrés, le sang de la veine porte, et chez le fœtus une partie de celui de la veine ombilicale? N'existe-t-il même pas une respiration intérieure, outre celle qui a lieu par la peau?

Willis avait considéré comme des stigmates les pores dorsaux des Lombrics, et il avait remarqué que l'air qu'on fait pénétrer par ces ouvertures se répand entre les enveloppes et l'intestin, et passe aisément d'un segment à l'autre. J'ai répété avec le même succès cette expérience; j'ai vu que ces pores, loin de répondre à des cryptes mucipares, traversent directement l'épaisseur des enveloppes dermo-musculaires, et pénètrent dans une cavité commune intermédiaire aux muscles et à l'intestin, imparfaitement partagée par des cloisons transversales, beaucoup moins complètes aux segmens postérieurs qu'aux antérieurs. L'air soufflé par un pore est facilement expulsé par ceux du voisinage, de même sans doute que l'eau qu'on trouve souvent en abondance dans la cavité commune, sort indifféremment par un pore ou par l'autre, tantôt pure, tantôt blanchâtre ou mêlée de matière bilieuse, surtout si l'on froisse un peu le ver entre

les doigts. Cette eau est bien différente des mucosités sécrétées par la peau; elle inonde quelquefois subitement l'animal exposé à une exsiccation trop active, et chez ceux dont la peau est fort transparente, le *L. teres*, par exemple, on la voit chargée de corpuscules pulvérulens, marcher irrégulièrement dans la longueur du corps à chacun des mouvemens du ver. La même chose est facile à constater chez les *Naïs*, *l'elinguis* en particulier (1). Cette eau est-elle alternativement absorbée et excrétée par les pores dorsaux? sert-elle à baigner ou oxigéner le réseau profond? Est-ce la raison pour laquelle les Lombrics peuvent vivre jusqu'à trois semaines et plus sous l'eau (*Redi*)? Questions intéressantes, mais dont la solution affirmative ne peut être appuyée que sur des vraisemblances.

Un autre point d'anatomie qui se rattache à celui-ci, et dont la conséquence physiologique n'est pas plus facile à déduire, c'est l'existence de certaines vésicules intestiniformes, très-repliées, blanches et semblables à un lambeau membraneux quand elles sont vides, cristallines quand l'eau les distend, et flottantes dans la cavité commune : elles forment sur chaque côté de l'intestin une anse à chaque anneau; ces anses, fort grandes vers la queue, sont fort courtes et fort petites vers la partie antérieure du corps : les deux extrémités de chacune de ces vésicules cylindroïdes paraissent s'ouvrir à l'extérieur par des pores extrêmement étroits, situés en

(1) Les globules qui sont mêlés à cette eau chez les Naïs paraissent vésiculeux; quelques-uns semblent adhérer aux vaisseaux. Serait-ce des vésicules graisseuses de la nature de celles que M. Raspail croit si généralement répandues chez les animaux?

dehors de chaque bande de soies, du moins chez le *L. gigas*. Les pores dont nous parlons n'ont rien de commun avec les dorsaux; ils ne sont perceptibles que par une gouttelette de liquide qui en sort de temps en temps, surtout si l'animal est saupoudré de farine ou d'amidon. Ces anses vésiculeuses ont-elles quelque rapport avec les vésicules pulmonaires des sangsues? Elles m'ont semblé beaucoup moins vasculaires. Sont-ce des espèces de trachées aquifères, destinées à absorber l'eau par une sorte de stigmates? Cette eau s'épanche-t-elle ensuite, par transsudation, dans la cavité commune pour être expulsée par les pores dorsaux? Quoi qu'il en puisse être, c'est surtout vers la queue qu'on devra les chercher pour les bien voir, et le ver devra auparavant avoir séjourné quelques heures sous l'eau. Redi les avait vaguement aperçues, et c'est sans doute à ces organes que Ev. Home a aussi attribué des fonctions respiratoires, quoiqu'il ne paraisse point les avoir observées dans tout le développement dont elles sont susceptibles (1).

De tout ce que nous venons d'exposer, on peut conclure que la circulation des Naïdes et des Lombrics n'est point semblable à celle des poissons, des mollusques ou des crustacés : leur vaisseau dorsal les rapprocherait davantage des insectes, si celui-ci fournissait en avant des branches descendantes, comme Comparetti dit en avoir observé. J'ai vu moi-même, chez la Scolopendre mordante, ce vaisseau se diviser, vers les premiers anneaux, en trois grosses branches, l'une médiane pour la tête, les deux autres latérales, que je n'ai pas suivies dans leur distribution; mais j'ai trouvé, sur le cordon

(1) Small lateral Cells, With an external opening (*l. c.*).

nerveux, un filament blanc qui en suivait toute la longueur, et qui m'a paru vasculaire ; il m'a même semblé qu'il fournissait, ainsi que le vaisseau dorsal, une paire de petites branches à chaque segment. Les trachées ont un aspect trop facile à reconnaître pour que j'aie besoin d'ajouter que je ne m'en suis point ici laissé imposer par elles. J'ai aperçu la même division dans le corselet de plusieurs Phalènes, et j'ai vu chez le *Grillus lineola L.*, le vaisseau dorsal se partager dans le corselet en deux branches, l'une se continuant jusque dans la tête, l'autre rétrogradant vers l'abdomen, et se ramifiant dans les ovaires. Enfin, notre ami, M. Audouin, nous a fait part d'observations du même genre, faites sur plusieurs Hyménoptères. Ces données suffisent-elles pour prouver l'existence d'une circulation réelle chez les insectes, et une analogie plus complète entre eux et nos Annélides : c'est ce que semblent appuyer encore les observations de Nitzsch, Gruithuisen et Carus ; soit qu'il y ait un cercle vasculaire entier, soit que le torrent veineux s'opère simplement dans les interstices des organes, comme il paraîtrait que cela a lieu, même chez les crustacés, d'après les observations de MM. Audouin et Milne Edwards.

§ III. *Sangsues*.

Les principaux vaisseaux des Hirudinées ont été fort bien décrits depuis Thomas et M. Cuvier jusqu'à M. Moquin, qui en a donné la description la plus complète qu'on eût jusque-là publiée ; cependant il suffira de lire le chapitre qu'il a consacré à l'exposé du mécanisme de la circulation du sang, pour sentir que nos connaissances sur ce point n'étaient pas arrivées encore

à leur plus haut degré de certitude. J'ai cherché à dissiper cette obscurité, et quelques détails anatomiques plus précis, quelques observations plus minutieuses sur le vivant, m'ont conduit, si je ne me trompe, bien près du but, non sans m'avoir demandé plus de soin peut-être que le sujet n'en méritait, et sans avoir plus d'une fois lassé ma patience.

Rappelons d'abord qu'il existe, chez les Hirudinées, quatre troncs longitudinaux, deux médians, dont l'un dorsal, l'autre ventral, séparés par le canal alimentaire, et deux latéraux, plus volumineux encore et plus contractiles (1) : des deux premiers, l'un est évidemment l'analogue du vaisseau dorsal des autres Annélides ; l'autre, immédiatement accolé au cordon nerveux qu'il semble envelopper, paraît devoir être comparé au sous-nervien, et peut-être en même temps au ventral des Lombrics. Quant aux deux autres, on peut y voir l'analogue ou d'un vaisseau ventral dédoublé, ou des vaisseaux latéraux de la queue des Naïs (2).

Ces quatre vaisseaux communiquent ensemble, non

(1) Les parois du vaisseau ventral, examinés à la loupe, n'offrent qu'une sorte de feutrage vasculaire ; celles des autres troncs présentent au contraire des anneaux fibreux de couleur jaunâtre, et probablement musculaires. La même structure, qui ne peut aucunement être confondue avec celle des trachées, se rencontre dans le vaisseau dorsal de la Scolopendre mordante ; ressemblance de plus entre les Annélides et les Insectes, et notamment les Myriapodes, que M. Latreille a trouvés si voisins à beaucoup d'égards.

(2) Serait-il ridicule de les assimiler aux vaisseaux nerviens latéraux et supérieurs qui, avec le sous-nervien, enveloppent le cordon nerveux des Lombrics? Je ne propose tous ces rapprochemens que pour faire voir que la dissemblance n'est pas aussi extrême qu'elle pourrait sembler au premier abord.

seulement par les anastomoses des capillaires qu'ils répandent dans tous les organes, mais encore par des branches volumineuses.

1° Le ventral envoie au dorsal de grosses branches qui embrassent le sac digestif, et passent entre ses culs-de-sac : vers la partie postérieure, ils passent entre le rectum et les cœcum, chez les *Sanguisuga*, du moins, dont une espèce a servi à mes dissections (*S. officinalis*). Ces branches n'ont été, que je sache, indiquées par personne; elles se détachent du vaisseau ventral au niveau de chaque ganglion; je les nommerai *branches abdomino-dorsales*.

2° Les vaisseaux latéraux, ou mieux latéro-inférieurs (Pl. 8, fig. 2, A), communiquent ensemble par des branches transversales bien décrites par M. Moquin, et qui passent de l'un à l'autre en glissant sous le cordon nerveux sans s'y attacher : on peut les nommer *branches latéro-abdominales* (*Ibid.* D).

3° Enfin, des vaisseaux latéro-inférieurs partent des branches volumineuses, qui vont en partie se jeter dans le vaisseau dorsal : nommons-les *latéro-dorsales* (*Ibid.* C).

De ces branches partent des rameaux destinés à la nutrition générale, et à la respiration cutanée; mais il est aussi une respiration pulmonaire qui s'exécute à chaque segment, au moyen d'un double appareil composé de vaisseaux particuliers, et d'une poche ou réservoir, non d'air, comme l'a dit Thomas, mais d'eau aérée sans doute.

C'est en effet un liquide, soit limpide, soit trouble, qui remplit constamment cette poche membraneuse (*F*)

accolée au vaisseau latéral, ouverte au dehors vers la face inférieure de l'animal : sa situation rappelle les vésicules intestiniformes des Lombrics (1); mais elle reçoit des vaisseaux nombreux ramifiés dans ses parois, comme les *Vasa vorticosa* de la choroïde humaine : ces vaisseaux sont le produit de la subdivision, 1° d'un rameau fourni par les branches latéro-abdominales (*E*), que j'ai très-distinctement suivi, et que j'ai vu alternativement injecté et effacé, en disséquant une sangsue vivante; 2° d'une grosse anse (*B*) vasculaire très-flexueuse, à parois charnues, épaisses, très-contractiles, à cavité intérieure assez étroite dans l'état de contraction, comme une déchirure heureuse me l'a appris (fig. 3). Cette *anse*, que je nommerai *pulmonaire*, est une production du vaisseau latéral; elle est environnée d'un lacis vasculaire très-fin, qui paraît provenir surtout des branches latéro-dorsales, et un peu des latéro-abdominales. Ces anses ont été souvent prises pour des glandes; M. Moquin les a plusieurs fois injectées, mais sans pouvoir observer bien exactement leur origine et leur terminaison (2).

Voyons maintenant comment le sang circule, se détériore et s'oxigène dans ces différens canaux. C'est surtout par l'observation directe d'un animal diaphane, soit libre dans un vase de cristal, soit modérément com-

(1) On y doit voir aussi l'analogue des vésicules respiratoires des Myxines et des Ammocètes, poissons qui, sous beaucoup de rapports, se rapprochent des Annélides, comme l'a le premier fait sentir M. Duméril.

(2) Pour bien voir ces détails, il faut, après une dissection délicate, enlever avec précaution une partie du vaisseau latéral, l'anse et la poche pulmonaire, et les presser légèrement entre deux verres; on les examine alors à un beau jour et par réfraction.

primé entre deux glaces, qu'on peut espérer d'obtenir des résultats fondés sur autre chose que des conjectures. J'ai pu m'assurer ainsi que les Clepsines sont munies du même système vasculaire que les Hirudinées ; j'ai vu les globules de leur sang, presque incolore, marcher dans les vaisseaux latéraux, et leurs branches transverses, en m'aidant du même grossissement qui pourrait servir à étudier la circulation chez les vertébrés. La Néphélis vulgaire, dont le sang est d'un beau rouge, et la peau peu opaque, m'a servi bien plus utilement encore.

J'ai observé cette Hirudinée dans deux circonstances différentes.

1° Les Néphélis, en liberté, passent souvent des heures, des journées entières fixées par leur ventouse postérieure, et agitant d'une continuelle ondulation leur corps (1) légèrement aplati (2) ; elles semblent respirer alors à la manière des Naïdes, c'est-à-dire par la peau mise en un contact perpétuellement renouvelé avec le liquide ambiant. Durant ce mouvement, les poches pulmonaires paraissent presque inertes, et leurs vaisseaux se laissent à peine apercevoir, tandis que le réseau cutané, dépendant des branches latéro-abdominales et

(1) M. Audouin a observé que les mêmes mouvemens avaient lieu chez les très-jeunes Néphélis, lesquelles sont encore protégées par le corps de leur mère.

(2) Cet aplatissement a paru difficile à expliquer ; il est dû à quelques fibres profondes du plan transversal de l'enveloppe musculaire. Ce plan, qui produit l'élongation, laisse échapper plusieurs trousseaux qui passent du dos au ventre conjointement avec les branches vasculaires abdomino-dorsales. Ces trousseaux rapprochent nécessairement la face dorsale de la ventrale. Personne ne les avait décrits jusqu'ici.

dorsales, se prononce d'une manière très-marquée. Les troncs médians sont alors peu perceptibles, du moins dans certaines régions, soit qu'ils reçoivent alors peu de sang, soit qu'ils se trouvent en quelque sorte confondus dans le grand réseau anastomotique qui s'étend d'un vaisseau latéro-inférieur à l'autre (Pl. 8, fig. 4). Le sang, au contraire, circule avec régularité dans les troncs latéraux; on le voit marcher en grandes ondes, soit d'avant en arrière, soit d'arrière en avant; mais, ce qui est bien digne d'attention, et dont je me suis maintes fois convaincu, c'est que le sens de la progression est inverse dans les deux vaisseaux, antéro-postérieur à droite pour l'ordinaire, postéro-antérieur à gauche. Sans doute aussi ce fluide marche de gauche à droite dans les branches transverses de la moitié antérieure, de droite à gauche dans la postérieure; de sorte qu'il existe un véritable torrent circulaire qui tourne autour du centre de l'Annélide, mais dans un plan horizontal, tandis que chez les Naïdes et les Lombrics c'est dans un plan vertical. Cette différence ne doit pas étonner, elle est en rapport avec la forme du corps de l'animal, plate dans les premiers, cylindroïde et étroite dans les derniers; elle est en rapport bien plus direct avec la prépondérance des principaux vaisseaux qui sont médians chez les Annélides sétigères, latéraux chez les Apodes.

Cette circulation, du reste, n'est pas plus invariable que celle des Lombrics, lorsqu'on tourmente ou qu'on agite l'animal, etc.

2° Dans d'autres circonstances, les Néphélis restent en repos, ou bien exécutent des mouvemens tout autres

que ceux de l'ondulation respiratoire que nous venons de décrire. Les vaisseaux médians deviennent alors aussi apparens que les latéraux, et l'appareil pulmonaire se montre fréquemment coloré d'un rouge vif. Y a-t-il alors, dans les vaisseaux médians, une circulation analogue à celle des Annélides, qui nous ont occupés d'abord? L'existence des branches abdomino-dorsales rend la chose probable, mais l'observation ne peut guère la rendre certaine, puisque le tronc abdominal et le ventral se masquent l'un l'autre. Du reste, le mouvement *gyratoire* des vaisseaux latéraux existe encore ici, quoique moins régulier peut-être que dans le cas précédent. On conçoit très-aisément que ces deux mouvemens se combinent ensemble, et que le fluide circule dans le même sens à la fois dans l'un des troncs latéraux et le dorsal, dans l'autre vaisseau latéral et le ventral.

Les appareils pulmonaires et notamment leurs anses vasculaires (1), de même que le tronc latéral qui les avoisine, rougissent et pâlissent alternativement d'un côté à l'autre; mais, pour chaque côté, on observe que l'anse pulmonaire exécute ses mouvemens avant ceux du vaisseau latéral, et celui-ci (mais moins sensiblement) avant ceux des troncs médians; d'où l'on peut conclure, 1° que ces troncs médians reçoivent des latéraux le sang qu'ils distribuent aux organes et notamment à l'appareil digestif, et qu'ils paraissent étrangers à la respiration; 2° que les vaisseaux latéraux le reçoivent des anses pulmonaires, lesquelles le prennent dans le réseau des

(1) Elles forment de chaque côté une série de taches rouges dont la forme en croissant est quelquefois assez distincte.

vésicules du même nom ; 3° que ce réseau le reçoit lui-même d'une branche latéro-abdominale sortie du vaisseau latéro-inférieur (1). Ainsi, chaque appareil respiratoire de l'hirudinée donne lieu à un petit courant circulaire indépendant, jusqu'à un certain point, de la grande circulation ou circulation générale, puisqu'une portion du sang contenu dans chaque tronc latéral (2) en part et y revient après s'être vivifiée dans la vésicule pulmonaire (Pl. 8, fig. 2). C'est là, sans doute, une respiration imparfaite et qu'on peut assimiler à celle des reptiles. Aussi l'Annélide lui en substitue-t-elle une bien plus puissante lorsque aucun autre besoin ne la tourmente.

Je terminerai ce paragraphe par une remarque rela-

(1) On trouve, dans les Archives d'Anatomie et de Physiologie de Meckel pour janvier 1828, un Mémoire sur la circulation du sang dans la *Nephelis vulgaris* (*Hirudo vulgaris* L.). L'auteur y décrit le mouvement de systole et de diastole alternatives dans les vaisseaux latéraux et le médian inférieur ; il a bien vu aussi les communications transversales d'un vaisseau latéral à l'autre, mais il ne parle point du courant circulaire général, ni des courans circulaires particuliers à chaque appareil respiratoire ; il n'indique dans les vaisseaux longitudinaux qu'un mouvement du sang d'arrière en avant. C'est en effet celui qui frappe d'abord l'observateur ; mais la plus simple réflexion n'indique-t-elle pas qu'il doit exister aussi un mouvement en sens inverse ? que deviendrait le sang s'il ne marchait que d'arrière en avant ?

(2) Si le mouvement *gyratoire* dont il a été question plus haut restait complet et bien régulier, il est évident que le sang marchant constamment de droite à gauche dans les branches transverses de la moitié postérieure de l'animal et constamment en sens inverse dans la moitié antérieure, il ne serait plus possible que chaque vaisseau latéral envoyât du sang à toutes les vésicules de son côté ; mais le tronc latéral droit devrait en envoyer aux vésicules droites et gauches de la moitié postérieure, et le gauche à toutes celles de la moitié antérieure. Du reste, il en résulterait les mêmes effets pour la vivification du sang.

tive au précédent ; c'est que la double respiration que nous venons de reconnaître ici d'une manière certaine, confirme les conjectures que nous avons énoncées sur cette même duplicité de moyens pour l'oxigénation du sang chez les Lombrics et les Naïdes.

ARTICLE III.

REPRODUCTION.

Avant d'exposer le résultat de nos recherches sur la reproduction sexuelle des Annélides abranches, disons un mot de la reproduction scissipare qui leur a été accordée par les uns, refusée par d'autres. Valmont de Bomare (1) et M. Bosc ont répété vainement les expériences de Réaumur et de Bonnet, soit sur les Lombrics, soit sur les Naïdes. Réaumur même, le seul qui dise avoir vu repousser la tête, s'est contenté d'une simple assertion, dont Bonnet réduit presqu'à rien la valeur, soit par ses paroles (2), soit par le résultat des expériences qu'il tenta sur le même sujet (3), quoiqu'il eût été plus heureux pour les Naïdes. Long-temps j'ai cru l'assertion de Réaumur peu fondée. Dans mes expériences, j'avais vu qu'un Lombric coupé en deux parties reproduisait promptement un anus à son tronçon antérieur ; le simple resserrement de la plaie y suffisait ; mais le tronçon postérieur, conservé pendant quatre à cinq mois de suite, n'offrait à son extrémité coupée

(1) *Dict. d'Hist. nat.*, au mot Ver de terre.

(2) *Considérations sur les corps organisés*, t. II, p. 3.

(3) *Ibidem*, p. 9. « Tous ces vers périrent avant qu'il me fût possible de voir la reproduction complète d'une partie antérieure. »

aucun signe de végétation, de reproduction; il finissait même par périr d'inanition et de marasme, restant à la surface de la terre humide, ou ne s'y enfonçant que par son extrémité postérieure. On conçoit aisément qu'il est difficile à la nutrition de reproduire cette partie antérieure dans laquelle siégent non-seulement un ganglion posé différemment des autres, mais encore la bouche, les estomacs, les vaisseaux moniliformes et les organes de la génération (1). A la partie postérieure, au contraire, la reproduction n'a rien que de naturel, puisque le simple accroissement dû à l'âge ajoute continuellement au corps de nouveaux anneaux et partant de nouveaux ganglions, comme on le voit chez les Naïdes, chez les Myriapodes.

Ces réflexions m'engagèrent à simplifier le problème autant que possible; ainsi, respectant les organes qui siégent à la partie la plus renflée du Lombric, je n'ai reséqué que les quatre ou huit premiers anneaux; mais je me suis assuré positivement qu'une partie de l'œsophage et du système nerveux, le ganglion céphalique au moins, avait été enlevés avec les segmens musculo-cutanés. Au bout de dix jours (au mois de juin et par environ dix-huit degrés durant le jour au therm. de Réaumur), quand j'avais enlevé quatre anneaux seulement, après un espace de temps double ou triple, si j'en avais extirpé

(1) C'est peut-être moins la complication de structure que l'importance des organes qu'il faut considérer ici. En effet, les membres des Salamandres offrent un degré de complication organique assez considérable, et cependant on sait avec quelle facilité ils se reproduisent. Je m'en suis assuré cette année sur plusieurs individus de la Salamandre palmipède.

sept à huit, je voyais saillir, comme Bonnet l'avait vu déjà au centre de la plaie, un bouton conique et rougeâtre; mais ce qu'il n'a pas vu et que j'ai plusieurs fois observé, c'est le développement ultérieur de ce bouton. Huit à dix jours plus tard il était tout-à-fait pointu, fort contractile, rouge, humide, et l'on y reconnaissait parfaitement les anneaux extirpés, la lèvre antérieure et la bouche, petite encore, mais avec leur forme normale. Dès lors l'animal s'enfonçait dans la terre et marchait la tête en avant; dès lors aussi l'intestin commençait à se remplir de la terre qui sert d'aliment aux Lombrics. Peu à peu cette partie nouvelle acquérait les dimensions de celle qu'elle avait remplacée (1). Il ne peut donc rester aucun doute sur cette reproduction d'une partie peu étendue, mais il peut rester douteux encore, à moins qu'on ne se déclare pour la négative, qu'un ver coupé en deux puisse produire deux individus parfaits, car tout segment peu considérable ne tarde pas à périr.

Quant aux *Naïs*, Bonnet et Muller ont mis hors de doute ce genre de reproduction, soit par les procédés de l'art, soit par une scission spontanée. J'ai vu maintes fois la Naïde filiforme se partager, vers le milieu du corps, sans que nulle violence extérieure parût y concourir. La moitié postérieure restait long-temps immobile sur la vase, tandis que l'antérieure s'y enfonçait comme de coutume. Au bout de quelques jours, l'extrémité tronquée de la première se renflait, devenait transparente, vasculaire, et enfin s'allongeait en une pointe triangulaire, qui déjà représentait assez bien la

(1) Ces expériences ont été faites sur le *L. trapezoïdes*.

lèvre de l'animal entier (1). Un peu plus tard elle s'enfonçait dans la vase, et sans doute y achevait son perfectionnement. J'ai voulu, mais sans succès, peut-être faute de patience ou de soins, voir s'opérer après une section artificielle les mêmes phénomènes. Les tronçons avaient été placés dans l'eau pure; et, selon la remarque de Bonnet, la vase est nécessaire à la réussite de l'opération, en fournissant à l'Annélide un aliment favorable à sa végétation.

Je n'ai fait aucune recherche sur la faculté de réparer les parties perdues sur les Hirudinées : M. Moquin et autres se sont assurés de la nullité d'une telle faculté dans cette famille d'Annélides. Passons maintenant à la reproduction sexuelle ou génération proprement dite.

§ I^{er}. *Naïdes*.

Les connaissances des naturalistes sur ce point se réduisaient jusqu'à présent à fort peu de chose. Bonnet croyait d'abord les Naïdes vivipares, mais il reconnut bientôt son erreur. « Leur mode de génération est à peu près inconnu, dit M. de Blainville; on dit cependant qu'elles sont ovipares, et que, vers le printemps, on aperçoit vers les deux tiers de la longueur du corps, et en dessous, une masse allongée, de couleur différente de celle de l'intestin, et qui, vue au microscope, paraît contenir une quantité innombrable d'œufs : on la voit pendant un temps plus ou moins long, ce qui dépend de la chaleur de la saison; mais généralement elle

(1) Quelquefois aussi, surtout en hiver, cette portion s'amaigrissait de plus en plus, et finissait par périr.

a disparu au commencement de l'été. » Cette observation, qui paraît empruntée à M. Bosc, est de toute exactitude : j'ai vu ces masses blanchâtres remplies de globules pulpeux fort petits, et de globules plus gros et plus solides ; seulement je les ai trouvées aussi en automne, ce qui tient peut-être à la chaleur de cette saison, dans les provinces méridionales où j'ai fait mes observations. Mais, à ces données incomplètes, hâtons-nous d'ajouter celles que le hasard d'abord, une investigation minutieuse ensuite, nous ont fournies.

1° *Organes génitaux présumés masculins*. La partie renflée des Naïdes occupe l'espace de cinq à six anneaux, à partir du onzième, en comptant pour un la lèvre supérieure (Pl. 7, fig. 1re). De chaque côté de ce onzième anneau (fig 1, B et fig. 2) se voit une ouverture ou petite fente transversale, étroite et serrée, mais bien visible, surtout quand on comprime l'animal entre deux verres, et reconnaissable aux deux lèvres qui la bordent, lèvre dont la postérieure surtout est fort saillante. A chacune de ces ouvertures répond un canal un peu flexueux, de longueur peu constante, et qui se termine en une poche transparente, et d'une forme, d'un volume même très-variables ; quelquefois pyriforme, d'autres fois bosselée en zigzag, tantôt affaissée, réduite à une petite vésicule arrondie et sessile ; tantôt, au contraire, fortement distendue, cette cavité contient, dans ce dernier cas, un liquide limpide et des corps vermiformes dont la nature n'est pas facile à déterminer. Ces corps, quelquefois uniques, plus souvent multiples (de 2 à 8) dans chaque poche (fig 2), sont de taille diverse, mais égalent quelquefois une

ligne en longueur : ordinairement immobiles, raides ou légèrement flexueux, renflés en spatule à l'une de leurs extrémités, translucides et marqués seulement de stries obliques à leur partie la plus large ; tubuleux en apparence à leur partie étroite, ils n'offrent ni les anneaux propres aux Larves, aux Annélides, ni bouche, ni ovaires ou intestins semblables à ceux des Ascarides, des Oxyures (Pl. 7, fig. 4). Sont-ce des Entozoaires parenchymateux? sont-ce des animalcules spermatiques? Leur forme favorise cette dernière opinion ; le siége qu'ils occupent lui est aussi favorable, mais leurs dimensions permettent-elles cette détermination? S'il en était ainsi, on ne pourrait plus regarder les animalcules spermatiques comme un des élémens de l'embryon futur, puisque ceux dont il est ici question sont aussi grands que des fœtus prêts à naître.

2° *Organes féminins*. Le douzième segment présente aussi deux ouvertures un peu moins latérales, un peu plus inférieures que les précédentes ; mais une pression modérée fait saillir leur contour en forme de mamelon percé à son centre d'un trou circulaire assez large (Pl. 7, fig. 1, C, et fig. 3, A). Une pression plus forte renverse en dehors le canal qui se termine à cet orifice, et qui fait alors une petite saillie en forme de pénis : ce canal est composé de deux portions ; l'une courte, épaisse, opaque, voisine du dehors (fig. 3, B), est cylindroïde ou fusiforme, quelquefois même pyriforme ; la deuxième, plus étroite et plus transparente, est longue, flexueuse, disposée en longs replis ou circonvolutions entremêlées aux ovaires (fig. 1 et 3, C et D), auxquels elle se termine en se dilatant et amincissant ses parois : dans son

cours, ces parois, vues au microscope, présentent des stries circulaires dues sans doute à des fibres contractiles : ce canal est un véritable *oviducte*.

Les *ovaires* forment quatre masses principales, mais on trouve aussi des ovules isolés, et déjà sans doute introduits dans l'oviducte.

3° *Fonctions des organes génitaux*. Je n'ai jamais observé de copulation évidente chez les Naïdes, mais on les trouve souvent agglomérées, entrelacées, pelotonnées plusieurs ensemble dans la vase, et c'est là sans doute que cette action s'exécute. La fécondation ne peut s'opérer autrement que par le concours de deux individus qui, sans doute, reçoivent et donnent à la fois comme les Lombrics. En effet, nous n'avons trouvé aucune communication *intérieure* entre les organes dévolus aux deux sexes, et la situation de leurs orifices rend toute communication *extérieure* impossible chez un individu isolé, à moins qu'on ne suppose qu'il peut y avoir, comme chez les Salamandres, effusion d'une liqueur fécondante qui pénètre dans l'oviducte, portée par l'eau qui environne l'animal, ou que les œufs sont fécondés de la même façon aussitôt après la ponte.

Je suis également réduit à des conjectures sur cette ponte même ; voici seulement ce que j'ai vu.

4° *OEufs et fœtus*. J'avais conservé, durant une partie de l'hiver fort doux de 1827 à 1828, quelques Naïdes filiformes, lorsque, vers le milieu du mois de février, j'aperçus des vésicules grisâtres de trois quarts de ligne de diamètre, dispersées à la surface de la vase couverte d'eau, que ces Annélides habitaient : presque toutes se trouvaient sur l'ouverture de quelqu'un des trous d'où

sortait la queue des Naïdes. J'en trouvai ainsi jusque dans le mois de maî, et je pus en conséquence les examiner à loisir. Leur demi-transparence me permit de reconnaître, à la loupe, que chacune contenait de sept à huit vésicules plus petites (Pl. 7, fig 5). C'était donc un œuf ou cocon comparable à ceux des Hirudinées, et offrant de même, vers deux pôles opposés, deux nodosités saillantes. Quelques-uns de ces cocons étaient vides, les nodosités ouvertes, et leurs bords renversés au dehors; on pouvait aussi s'assurer alors que le cocon était formé de deux membranes, l'extérieure lâche et molle, l'intérieure plus élastique.

Quant aux petites vésicules renfermées dans chaque œuf, leur volume était celui des ovules les plus gros des ovaires, c'est-à-dire au plus d'un quart de ligne en diamètre : dans les unes on ne voyait qu'une pulpe homogène, dans d'autres un petit ver contourné en spirale double ou en S (Pl. 7, fig. 6), et manifestement vivant : aussi un de ces ovules, pressé et rompu entre deux verres, laissait-il échapper une Annélide dont la longueur variait depuis une demi-ligne jusqu'à deux lignes (fig. 7). Cette dernière mesure fut aussi celle des jeunes Naïdes nées spontanément de quelques œufs conservés avec de l'eau dans un verre de montre. Plus les fœtus étaient jeunes, plus ils étaient épais, contractés, blancs et opaques : plus tard ils étaient bien plus sveltes, plus rosés, et leur canal alimentaire n'occupait plus que le centre. Le nombre des segmens ne dépassait pas celui de trente-cinq; ils étaient nettement séparés, munis d'une soie rudimentaire et courte de chaque côté; le premier offrait la forme de la lèvre chez l'adulte, avec

un peu plus de largeur seulement ; la queue était obtuse. Malgré ces différences, que l'âge explique suffisamment, on ne pouvait méconnaître l'identité d'espèce que prouvait assez, d'ailleurs, l'origine des œufs et des ovules. Voilà les faits ; voici maintenant la théorie qui me semble la plus probable : les ovules passent un à un dans l'oviducte, viennent se rendre dans la partie renflée et épaisse de ce canal, qui est voisine du dehors, s'y accumulent en la dilatant, et s'y enveloppent d'une ou deux membranes communes, après quoi ils sont expulsés en masse : ce qui se passe chez les Hirudinées justifie très-bien, ce me semble, cette hypothèse. Je ne chercherai pas, d'ailleurs, à la motiver davantage, et je passerai à un article qui ne pourra non plus être complété que par des conjectures, mais qui pourra augmenter pourtant les connaissances actuelles, et peut-être mettre sur la voie d'une exploration facile et complète.

§ II. *Lombrics.*

Willis avait très-bien aperçu et déterminé la nature des organes génitaux intérieurs des Lombrics ; il en avait distingué les vésicules séminales et les ovaires, il avait même présumé la connexion des ouvertures externes ou *vulves* avec les organes internes, mais n'avait pu donner à ce sujet toute la précision désirable. Redi, en y joignant quelques détails, a copié une assertion que je crois erronée, bien qu'elle ait été répétée depuis par M. Bosc, par Montègre, et même par M. Cuvier et autres naturalistes non moins recommandables. Selon eux, les œufs détachés des ovaires se rendent, en par-

courant toute la longueur du corps, au voisinage de l'anus, d'où ils sont expulsés par deux ouvertures supposées qui avoisinent, dit-on, celle du canal alimentaire, ou se trouvent dans son intérieur. Selon Montègre même, et ceux qui l'ont suivi, ce ne sont pas des œufs, mais des fœtus qui cheminent ainsi; et les Lombrics doivent être regardés comme vivipares. Avant d'aller plus loin, voyons ce qui a pu en imposer à ces observateurs.

1° Les prétendus œufs qu'on trouve entre l'intestin et les enveloppes musculo-cutanées sont de deux sortes; les uns, fort semblables aux globules contenus dans les ovaires, que nous décrirons plus loin, conservent toujours un diamètre fort petit, et l'on y trouve fréquemment de petits vers vivans, des espèces d'Ascarides ou Vibrions microscopiques, fort différens des embryons et des fœtus des Lombrics, ainsi qu'on le verra bientôt (1). Sont-ce là réellement des ovules avortés, échappés à l'ovaire par une rupture accidentelle? Sont-ce des Entozoaires particuliers? Tout ce qu'on peut assurer, c'est que jamais ils ne paraissent acquérir le volume que les œufs véritables prennent dans l'ovaire même ou dans l'oviducte.

J'ai dit qu'il y avait deux sortes de vésicules qu'on pouvait prendre ainsi pour des œufs; la deuxième sorte, que j'ai trouvée en abondance chez quelques individus du *L. gigas*, appartient aux Entozoaires du genre *Echinococque* de Rudolphi; elle en constitue une espèce

(1) Ces petits Entozoaires ont été vus, même dans les véritables œufs de Lombrics, par un de mes amis, M. Court[illegible] qui a confirmé aussi, par ses observations, une partie de ce qui va suivre.

nouvelle et microscopique, que je nommerai *Amygdaloïde*, et qui sera décrite ailleurs : cette hydatide ressemble assez aux œufs des *Naïs*, et pour le volume et pour la composition, car un certain nombre d'individus habitent une même enveloppe.

2° Quant aux prétendus fœtus de Montègre, c'est surtout vers la queue qu'on les rencontre libres de toute adhérence, et il fallait être aussi peu zoologiste que l'était ce médecin spirituel, pour s'en laisser imposer ainsi, bien qu'on en trouve quelquefois jusque dans les ovaires, surtout chez le *L. gigas* et les *trapezoïdes*. Ce sont des vésicules lisses, molles, aplaties, ovales, demi-circulaires ou en forme de rein (Pl. 9, fig. 5), variables pour la grandeur, et offrant quelquefois une ligne et demie de longueur ; leur couleur est verdâtre ou d'un brun noir, et leur intérieur est rempli d'une pulpe de même nuance, au milieu de laquelle se rencontrent par fois de ces petits Vibrions dont je parlais tout à l'heure : mais bien plus constamment on y trouve un nombre assez considérable de (5 à 30) corps allongés, renflés au milieu, où se voit une sorte de pli ou de rainure, atténués aux extrémités qui sont légèrement courbées en sens inverse, demi-transparens, verdâtres, immobiles, raides, sans trace d'anneaux, sans apparence d'organes intérieurs ni d'ouvertures extérieures (fig. 5'). Ces corps, dont la nature est fort difficile à déterminer (Entozoaires?), sont de consistance médiocre, et leur section ne produit ni rétraction, ni issue des viscères, etc.

Il est aussi d'autres Entozoaires bien plus manifestement tels, qui se trouvent dans les humeurs ou dans

l'intestin des Lombrics (*Goëze* et *Rudolphi*, t. 3, p. 288, etc.), et auraient pu, avec plus de vraisemblance, passer pour des fœtus. Mais je ne perdrai pas le temps à discuter davantage une question qui sera suffisamment réfutée par les détails d'observations plus certaines et plus positives.

Organes masculins. Les seules parties qu'on puisse regarder comme telles, sont les vésicules séminales ou testicules ; ce sont des sacs arrondis de deux lignes de diamètre, dans leur plus grand développement, placés en série longitudinale à droite et à gauche, un pour chacun des anneaux qui suivent le septième (Pl. 9, fig. 1, B). Ces séries n'ont pas toujours la même étendue, puisque le nombre des vésicules varie de deux à sept pour chaque côté. Ces différences sont-elles spécifiques, comme le pense M. Savigny? Je crois plutôt qu'il faut les rapporter au temps où l'on en fait l'étude : en effet, à mesure que l'époque de l'accouplement s'éloigne, le volume de ces organes diminue ; les plus extrêmes, aux deux bouts de la série, s'atrophient les premiers, et il arrive une époque où l'on n'aperçoit qu'avec peine les rudimens de ces parties si saillantes en un autre temps.

Elles adhèrent par un très-court pédicule à la paro inférieure de la cavité splanchnique ; ce pédicule est un canal étroit qui s'ouvre à l'extérieur par un petit pore reconnu par M. Savigny, et d'où l'on peut, par compression, faire sortir l'humeur blanche qui distend la vésicule et lui donne sa couleur lactée. Ces pores se trouvent vers le bord postérieur de chaque anneau, au niveau de la rangée externe de la bande abdominale ou

inférieure des soies : c'est à leur voisinage qu'on trouve les mamelons blanchâtres dont nous avons parlé dans la description des espèces.

D'une vésicule séminale à l'autre, on peut quelquefois faire passer l'humeur blanche qu'elles contiennent, et l'on rend alors évident un canal de communication qui s'étend directement entre elles.

Quant à cette tumeur même, examinée en temps opportun, on lui trouve beaucoup de viscosité, et le microscope y fait voir une sorte de feutrage de filamens vivans. Ces filamens, séparés par l'eau dans laquelle on les lave, sont de véritables animalcules spermatiques, fusiformes, longs, étroits, et dont tout le corps, mais surtout la queue, est agité d'un mouvement ondulatoire fort vif (fig. 3) : leur longueur m'a paru approximativement d'un sixième de ligne.

Organes féminins. Ce qui frappe d'abord les yeux à l'inspection de la majeure partie des Lombrics, c'est la ceinture dont il a été question plus haut. Je n'ai pas vu, comme M. Savigny, que le nombre des pores que l'on trouve sous cette ceinture, et encore moins leur distribution fussent en harmonie avec le nombre et la disposition des vésicules séminales ; et je n'ai vu partir de ces pores rien autre chose que les vésicules aquifères ci-dessus décrites à l'occasion de la respiration intérieure. J'ignore donc en quoi peut être utile à la fécondation, lors de l'accouplement, le rapprochement que Montègre et M. Savigny paraissent avoir constaté entre la région des vésicules séminales d'un individu et la ceinture de l'autre. Comment le fluide spermatique est-il alors absorbé ? Ne l'est-il pas plutôt par les orifices vul-

vaires du seizième segment? C'est ce que je ne puis décider jusqu'à présent, faute d'observations directes. Mais l'anatomie, il faut en convenir, est bien favorable à cette opinion; en effet, de ces espèces de vulves naissent, à l'intérieur, deux canaux étroits, quelquefois renflés en vésicule à leur origine, qui marchent, sans flexuosités, directement en avant, en dedans des séries formées par les vésicules séminales et sans aucune communication avec elles (Pl. 9, fig. 1, *D*). Arrivés sous les ovaires, dont il va être parlé, ces canaux se bifurquent; chaque branche se porte en dedans et se termine par un renflement globuleux qu'on reconnaît à la loupe être formé lui-même par la continuation du canal fort élargi et pelotonné en nombreux replis disposés en rayons et sur deux rangs concentriques, qu'une membrane commune environne et maintient (fig. 2). Ces deux canaux, que nous nommerons *oviductes*, sont, ainsi que les quatre pelotons qui les terminent fort peu perceptibles ou même invisibles à certaines époques; au temps des amours, ils sont rendus bien distincts par la présence d'un fluide lactescent qu'on peut assez rationnellement regarder comme la liqueur séminale introduite par l'accouplement, et portée, par cette voie, jusqu'aux *ovaires* (1).

Ceux-ci sont annexés, deux à deux, par une membrane d'enveloppe commune à chacun des pelotons sus-

(1) Je n'y ai pourtant point vu d'animalcules spermatiques, mais seulement des globules agrégés en masses plus considérables et aussi globuleuses, mais bien plus petites, que les vésicules des ovaires. Ces masses ressemblent parfaitement aux globules trouvés dans les vésicules spermatiques de la *Sanguisuga officinalis*. (Voyez les fig. 4 et 4 *bis*.)

dits : il y en a donc quatre de chaque côté en séries placées entre celles des vésicules séminales et au-dessus de l'œsophage (fig. 1 et 2). La forme des plus antérieures est celle d'une cornue adhérente par un pédicule du côté de sa base ; celle des postérieures est plus irrégulière ; leur couleur est grisâtre, leur substance comme pulpeuse et farcie de vésicules incolores ou blanchâtres ; sans doute c'est aussi un canal flexueux qui constitue les ovaires ; mais il n'est pas facile de le démontrer. A une certaine époque leurs vésicules, véritables œufs, prennent un diamètre assez considérable (*Willis, Redi*) : j'en ai vu du volume d'une grosse tête d'épingle fort voisins déjà des orifices vulvaires, et sans doute ils grossissent bien davantage avant d'être expulsés. Peu à peu leur nombre diminue, et les ovaires se flétrissent et s'atrophient. Il est donc probable que les œufs suivent, pour sortir, le même trajet que nous avions supposé être celui du sperme pour leur fécondation. La dilatation considérable, les déchirures même que les vulves présentent souvent ne peuvent être attribuées qu'au passage des œufs, et des œufs avec le volume que nous allons reconnaître à ceux qu'on observe après la ponte.

OEufs et fœtus. Lorsque je voulus étudier en détail la circulation des Lombrics, je m'en fis apporter, au commencement du mois de mars, un grand nombre avec une portion de la terre qui les avait recélés. Dans cette terre je trouvai des vésicules d'un jaune sale, de consistance semblable à celle du parchemin mouillé, de forme ovale ou elliptique avec deux extrémités saillantes, de deux à trois lignes de grand diamètre sur un tiers de moins en largeur. Il n'était pas difficile de re-

connaître là des œufs fort différens des œufs arrondis des limaçons et autres mollusques voisins. Ces œufs étaient d'ailleurs isolés, placés dans la terre au voisinage de quelque trou de Lombric; et comme je m'en suis assuré depuis, à une profondeur variable, depuis deux pouces au moins, jusqu'à six au plus. Tous ceux dont il vient d'être question appartenaient au *L. trapezoïdes* : ceux des autres espèces, du *L. amphysbæna*, par exemple, m'ont paru plus superficiellement placés encore, mais dans des lieux plus humides ; ils sont d'ailleurs plus petits, plus renflés, et d'une couleur jaune tirant plutôt sur le verdâtre que sur le brun, comme les précédens. J'ai observé ces œufs à toutes leurs périodes, et leur volume ne change point, mais leur apparence change beaucoup, puisqu'on ne tarde pas à y découvrir un et plus souvent deux jeunes Lombrics (Pl. 9, fig. 6) qui grandissent peu à peu, dont les mouvemens généraux sont très-perceptibles à travers l'enveloppe, et dont on voit même les vaisseaux sanguins parcourus par leur fluide coloré.

Le premier de ces œufs que j'ouvris m'embarrassa beaucoup. J'en vis sortir, avec une matière glaireuse, un animal vermiforme, vivant, blanc, mol, ridé en travers, et composé d'un corps assez large, terminé par deux appendices contournées de droite et de gauche en spirale régulière (fig. 12). C'était un monstre formé de deux individus accolés, soudés dans une partie de leur longueur, comme j'en ai depuis observé d'autres, quoique avec une conformation moins symétrique.

Dans chaque œuf, en effet, j'ai constamment trouvé plongés dans la même gelée albumineuse, ou deux

germes, deux cicatricules, ou deux fœtus, à moins que l'un des deux germes n'eût avorté en laissant des traces peu à peu effacées de sa première existence (1). Ces fœtus n'ont rien de semblable à tout ce que nous avons décrit jusqu'ici. D'abord fort petits, à corps épais et blancs, ils offrent déjà les traces de leurs anneaux ou segmens; une de leurs extrémités est plus atténuée que l'autre, c'est la tête qui est aussi plus contractile : ils sont alors recourbés sur leur partie antérieure (fig. 9). Plus tard ils s'allongent davantage; c'est la queue qui devient plus atténuée, leurs vaisseaux sanguins se dessinent (fig. 10 et 11), leur contractilité, leur locomobilité se perfectionnent; bientôt l'une des extrémités de l'œuf s'ouvre; cet œuf, qui s'était ridé, affaissé, s'enfle alors de nouveau; l'air remplace l'albumen absorbé par le jeune animal qui, pendant plusieurs jours, semble s'essayer à sortir, ne montrant hors de l'œuf qu'une partie du corps qu'il y réintroduit bientôt. Les Lombrics naissans diffèrent surtout des adultes par l'absence des organes génitaux extérieurs, par une couleur plus pâle, une mollesse plus grande; ils ont un pouce à peu près de longueur, et quelquefois un peu plus dans l'espèce la plus commune (*L. trapezoides*).

Pendant que je terminais ces recherches, un de mes amis déjà cité plus haut, M. Courty, à qui je n'en avais rien communiqué, fit de son côté des observations toutes semblables et qu'il s'empressa de me transmettre; il me rappela aussi une note insérée par M. Leon Dufour dans

(1) Dans l'ovaire même on voit déjà que ces œufs présentent deux cicatrices distinctes et par fois isolées, d'autres fois contiguës. (Voyez la fig. 7.)

le cinquième volume des Annales des Sciences naturelles (pag. 17), et qui se rapportait directement à l'objet actuel de notre attention. Ce naturaliste actif, et dont on connaît la sévère exactitude, avait trouvé à cinq ou six pieds de profondeur des œufs dont la longueur était de 7 à 8 lig.; chacun contenait un Lombric de 2 pouces, dimensions qui ne peuvent laisser de doute sur l'espèce à laquelle appartenaient ces productions (1) : c'est évidemment au *L. gigas* (2).

Je ne répéterai point ici ce qui a été si bien exposé par d'autres, et notamment par M. Moquin, sur les organes génitaux des Hirudinées, et leur produit : j'ai vérifié tous ces détails, et n'ai rien trouvé d'important à y ajouter ; je dirai seulement (eu égard au rapprochement que cette remarque m'a déjà mis à même de faire relativement aux Lombrics) que, dans les vésicules séminales, je n'ai trouvé que des globules composés d'un agrégat de molécules plus petites et quelquefois annexés avec un globule un peu moins volumineux, qui sem-

(1) M. Dufour et M. Courty ont observé l'un et l'autre que des œufs de Lombrics desséchés, même quand le fœtus est grand, peuvent se conserver assez long-temps sans que ce fœtus meure d'une mort réelle, puisque l'humidité lui rend la vie. C'est un fait intéressant à citer, parce qu'il peut servir à en confirmer plusieurs autres moins positifs, savoir la conservation des œufs de Poissons, de Crustacés, etc., dans les fossés ou étangs desséchés.

(2) Depuis que ceci a été écrit, M. Dufour a publié une deuxième Note sur le même sujet (*Annales des Sciences naturelles*, tom. 14, pag. 216, juin 1828), et j'ai moi-même trouvé des œufs de dimension semblable. Je me suis aussi assuré qu'ils sont du *L. gigas*. J'en ai vu un de 7 à 8 lignes de longueur, dans lequel était renfermé encore un Lombric, long lui-même de 3 pouces. Swammerdam paraît avoir connu très-bien les œufs de ces Annélides, du moins les plus petits. (*Bibl. nat.*, p. 304 et 305.)

blait leur faire une sorte de queue (Pl. 9, fig. 4 et 4 *bis*). Mais ce qui mérite de nous arrêter un peu plus, c'est la comparaison que nous devons faire des œufs complexes de cette famille avec ceux des autres Annélides abranches. La multiplicité des ovules ou des germes, est un caractère commun à toute cette division des Annélides; mais il faut établir entre leurs produits une distinction essentielle: 1° chez les Naïdes, par exemple, nous trouvons, sous une seule enveloppe, un certain nombre de petits œufs ayant chacun leur enveloppe particulière. Quelque régulier que soit un pareil assemblage, on ne peut nier qu'il ne se rapproche jusqu'à un certain point des cordons ou paquets d'œufs que pondent à la fois les Batraciens, les Poissons, les Lymnées, les Tipules, etc. Un ensemble plus régulier s'observe quelquefois chez l'oxyure ou ascaride du Crapaud (Pl. 7, fig. 8). On trouve constamment deux ovules enfermés sous une seule enveloppe dans celui du Taupe-Grillon (fig. 8 *bis*). J'ai tout récemment observé les œufs de l'*Ancylus fluviatilis*, et j'y ai vu toujours cinq ovules rassemblés sous une calotte commune (fig. 9). Enfin, une remarque que je dois encore à l'amitié de M. Courty, c'est celle de la composition de l'œuf de la Blatte commune : on savait depuis long-temps que cet insecte pondait un fort gros œuf, et l'on avait été tenté de le placer dans les pupipares. M. Courty s'est assuré, et m'a fait voir ensuite, que cet œuf contient une douzaine de loges transversales, dans chacune desquelles se forme un fœtus (fig. 10). Plusieurs fois il a conservé en vase clos de pareils œufs, et la naissance de petites Blattes a confirmé bientôt ce que l'inspection seule devait faire pressentir.

2° L'œuf des Hirudinées, si j'en juge du moins par celui de la *Nephelis vulgaris*, est bien différemment constitué ; sa membrane interne ne renferme qu'une masse d'albumen dans laquelle sont disséminés les germes. Il en est de même de l'œuf des Planaires dont je ne fais ici que mentionner la composition : il en est de même encore de l'œuf des Lombrics. Ici c'est bien un œuf unique qui sert à la formation, à la naissance de plusieurs individus, et ici la monstruosité par accolement est facile à concevoir : cet état, normal chez nos Annélides, n'est-il pas le type d'un état anormal chez d'autres animaux? Les duplicités monstrueuses chez les Oiseaux, les Mammifères même, ne reconnaîtraient-elles pas pour cause l'inclusion primitive, c'est-à-dire sans rupture, sans violence, de deux germes dans un seul œuf? Ceci deviendra, je crois, bien facile à concevoir, si l'on admet avec M. Dutrochet (Mém. Soc. Méd. d'Emul. 1827), que le jaune de l'œuf est réellement l'embryon ou du moins l'organe digestif de l'embryon futur ; que deux jaunes, descendant ensemble dans l'oviducte de la poule, s'entourent du même albumen, et la poule pondra un œuf analogue à celui des Lombrics.

D'après cette idée, ce que j'ai jusqu'ici appelé germe ou cicatricule, je pourrais l'appeler *Vitellus* ou jaune ; l'œuf de nos Annélides, en effet, n'en contient pas d'autres au milieu de son albumen : ces Vitellus, d'abord arrondis (Pl. 9, fig. 8) et blancs, s'allongent peu à peu ; peu à peu aussi la peau du ver futur les recouvre, et enfin s'en distingue assez nettement. On voit alors que c'est le canal intestinal qui formait ce Vitellus. Il se rétrécit de plus en plus, et de nouvelles parties s'ajou-

tent au tronc, qui s'allonge et se perfectionne par degré. Cette observation, faite sur les Néphélis et les Lombrics, je l'ai répétée sur l'*Ancylus fluviatilis*; elle confirme nettement ce qu'a dit M. Dutrochet de l'œuf des Batraciens, et ce qu'a récemment publié M. Hérold sur l'œuf des Araignées (Ann. Sc. nat., mars 1828, t. XIII, p. 250).

C'est ainsi qu'à un fait isolé, mais bien vu, s'en rattachent promptement un certain nombre d'autres qui rendent bientôt incontestable ce qui n'était d'abord que conjectural et presque hypothétique.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche VII.

Fig. 1. Moitié antérieure de la *Nais filiformis* (Bl.), grossie huit fois en diamètre. — *A*, lèvre antérieure de la bouche; *B*, pores masculins; *C*, pores féminins; *DD*, ovaires.

Fig. 2. Vésicule séminale ou testicule très-grossi.

Fig. 3. Oviducte et un des ovaires très-grossi. — *A*, son orifice extérieur; *B*, sorte de matrice ou de vagin; *C*, oviducte; *D*, ovaires.

Fig. 4. Animalcule spermatique? grossi 36 fois en diamètre.

Fig. 5. Œuf composé de la Naïde filiforme, rempli d'ovules, grossi 16 fois.

Fig. 6. Ovules avec leurs fœtus prêts à naître.

Fig. 7. Un fœtus naissant, et à côté la coque de son ovule.

Fig. 8. Œufs composés de l'oxyure ou Ascaride du Crapaud.

Fig. 8 *bis*. Œuf composé de l'oxyure du Taupe-Grillon.

Fig. 9. Œuf composé de l'*Ancylus fluviatilis*.

Fig. 10. Œuf composé de la Blatte commune.

Planche VIII.

Fig. 1. Circulation du *Lumbricus gigas*. — *A*, vaisseau dorsal; *B*, vaisseau ventral; *C*, vaisseau sous-nervien; *D*, vaisseaux moniliformes; *E*, branches abdomino-dorsales profondes; *F*, branches abdomino-dorsales superficielles.

Fig. 2. Un des appareils pulmonaires de la Sangsue officinale. — *A*, vaisseau latéro-inférieur ; *B*, anse pulmonaire ; *C*, branche latéro-médiane dorsale ; *D*, branche latéro-médiane ventrale bifurquée ; *E*, rameau pulmonaire ; *F*, poche pulmonaire.

Fig. 3. Portion de l'anse pulmonaire, déchirée pour faire voir le vaisseau central.

Fig. 4. Réseau cutané dorsal de la Néphélis vulgaire lors de la respiration cutanée : un trait pointillé indique l'état du vaisseau dorsal lors de la respiration pulmonaire.

Planche IX.

Fig. 1. Partie antérieure du *Lumbricus gigas*, ouverte par le dos. — *A*, deuxième ganglion nerveux ou premier sous-œsophagien, suivi de la chaîne des autres ; *B*, les sept paires de vésicules séminales ou testicules avec leurs conduits de communication ; *C*, les quatre paires d'ovaires ; *D*, terminaison des oviductes. (Cette figure est de grandeur naturelle.) — Fig. 2. Ovaires et oviductes grossis. — Fig. 3. Animalcule spermatique du Lombric géant, grossi 180 fois en diamètre. — Fig. 4. Animalcules spermatiques de la Sangsue officinale. — Fig. 4 *bis* Un de ces animalcules ou globules très-grossi. — Fig. 5. Vésicule fabiforme de la cavité viscérale des Lombrics, pris pour des fœtus par Montègre (grossi 7 à huit fois en diamètre). — Fig. 5'. Entozoaires particuliers renfermés dans ces vésicules. — Fig. 6. Œufs du L. trapezoïde à divers degrés de maturité (grandeur naturelle). — Fig. 7. Ovules contenus dans l'ovaire, très-grossis, offrant deux germes. — Fig. 8. Œuf composé de la *Nephelis vulgaris*. — Fig. 9. Fœtus de Lombric peu avancé, vu de profil et du côté du dos, grossi 5 fois. — Fig. 10. Un fœtus en maturité, vu du côté du dos, grossi 3 fois. — Fig. 11. Partie antérieure du même, plus grossie. — Fig. 12. Deux fœtus monstrueux, soudés. — Fig. 13 et 14. Partie antérieure du *Lumbricus trapezoïdes* vu de profil et du côté du dos. — Fig. 15 et 16. *Id.* du *L. teres*. — Fig. 17 et 18. *Id.* du *L. anatomicus*. — Fig. 19 et 20. *Id.* du *L. amphisbæna*. — Fig. 21. Coupe transversale du *L. trapezoides* prise vers la queue. — Fig. 22. *Id.* du *L. teres*. — Fig. 23. *Id.* du *L. anatomicus*. — Fig. 24. *Id.* du *L. amphisbæna*. — Fig. 25. *Id.* du *L. complanatus*.

Nota. Les fig. 13-25 sont toutes doublées ou triplées en diamètre.

MÉMOIRE *sur une nouvelle Méthode de préparer et de rendre durables les collections d'œufs destinés aux cabinets d'histoire naturelle;*

Par M. F. P. DANGER.

Si nous parcourons nos nombreux et magnifiques Musées, nous trouvons dans tous une lacune d'autant plus importante qu'elle tient à la classe la plus intéressante des êtres animés, celle des oiseaux. Nulle part on ne s'est occupé des collections de leurs œufs. Il est étonnant que, dans un temps où toutes les branches de l'histoire naturelle ont acquis un si grand développement, où le zèle de nos savans n'a été arrêté par aucune difficulté pour se procurer les objets propres à avancer les progrès de la science, ou à satisfaire la curiosité; il est étonnant, dis-je, qu'on soit resté indifférent sur une partie aussi essentielle de l'ornithologie, que la connaissance des œufs et des nids. Ne devrait-on pas, à côté de ces oiseaux que l'art semble rendre à la vie, dont les brillantes dépouilles font le plus bel ornement de nos cabinets, voir figurer leurs œufs et leurs nids, qui, loin d'en déparer les collections, ne serviraient au contraire qu'à leur donner plus de relief et plus de prix par la varieté du coloris des uns, l'admirable et ingénieuse structure des autres? Combien la science n'y gagnerait-elle pas! En histoire naturelle, la vue des objets est toujours préférable à tout ce que peuvent offrir les meilleurs onvrages (1).

(1) Depuis quelques années on a commencé à réunir dans la collection du Muséum d'Hist. nat. une collection d'œufs déjà assez nombreuse. R.

Le petit nombre de personnes qui se sont occupées de cette branche intéressante de l'histoire naturelle ayant été arrêtées, non pas tant par la difficulté de se procurer les œufs des oiseaux que par la fragilité de ces collections, qui était encore augmentée par la manière défectueuse dont ils les préparaient, nous avons essayé de rendre cette préparation plus facile, et ses résultats plus durables. Nous nous empressons de communiquer aux naturalistes une méthode qui nous a toujours parfaitement réussi.

Les personnes qui s'occupent à conserver les œufs s'y prennent en général de cette manière : elles percent chaque extrémité de l'œuf d'un petit trou rond avec la pointe d'une aiguille, qu'elles passent et agitent en divers sens à travers le jaune pour mélanger les matières et les faire ensuite sortir par un bout en soufflant fortement par l'autre avec la bouche; puis, avec une petite seringue, elles injectent à plusieurs reprises de l'eau fraîche dans l'œuf qu'elles exposent sur un peu de mousse ou de coton dans un lieu aéré, pour qu'il sèche avant de le placer dans leur collection.

Cette méthode de percer les œufs par les deux extrémités ajoute encore à la fragilité des coquilles, qui sont quelquefois si frêles, surtout dans les petites espèces d'oiseaux, qu'elles ont peine à résister à une opération aussi violente que celle de souffler assez fort, en tenant l'œuf serré entre les doigts; ce qui fait qu'on en brise souvent un grand nombre avant de pouvoir en conserver quelques-uns. Enfin, la position des trous défigure les coquilles, et leur enlève des macules, qui, dans quelques espèces, sont des marques caractéristiques.

On avait cru éviter ces inconvéniens en aspirant les matières de l'œuf au moyen d'une seringue ou d'une pipette ; mais le large diamètre que doit présenter la pointe de ces instrumens pour laisser circuler librement dans son intérieur les matières de l'œuf, qui ne sont pas très-fluides et sont toujours fort adhérentes, exigeant qu'on enlève une pièce assez considérable de la coquille, ne peut convenir que très-imparfaitement, même pour les grosses espèces. L'usage de la seringue est long et souvent impraticable, et l'on conçoit, lorsque les œufs sont vieux ou clairs, combien celui de la pipette est désagréable ; car, malgré tous les soins que l'on prend pour la tenir en bon état, elle reste toujours malpropre.

Quelques-uns ont avancé, avec Mouton de Fontenille, qu'on pouvait vider les œufs sans faire de trou à la coquille, en les exposant simplement sous le récipient d'une machine pneumatique. Il suffit d'avoir quelques notions de physique pour voir que ce moyen est impossible, et qu'il faut absolument un trou à un œuf pour qu'il puisse être vidé avec une semblable machine. A cet effet, après avoir percé la coquille, posez votre œuf, le trou en bas, sur un réseau de fil tendu sur l'ouverture d'un verre ; placez le tout sous le récipient, et faites le vide jusqu'à ce que vous ayez fait tomber dans le vase une certaine quantité des liquides de l'œuf ; laissez rentrer l'air, puis recommencez à faire le vide. Cet air, qui a pénétré par l'ouverture dans la partie supérieure de l'œuf, y acquiert bientôt une tension assez considérable pour faire sortir par son ressort toutes les matières que la coquille contient.

Le principal avantage de cette méthode est d'offrir la

facilité de vider à la fois un certain nombre d'œufs, en se servant d'un vase assez large pour que le réseau qui en recouvre l'ouverture puisse tenir tous ceux qu'on veut vider en même temps. On peut encore donner une autre disposition à l'appareil, et placer plusieurs réseaux au-dessus les uns des autres par le moyen de petits châssis de bois, suspendre ainsi les œufs au-dessus du vase, et recouvrir le tout d'une cloche ou récipient. Il suffira de laver les coquilles sur lesquelles il sera tombé quelques matières. Au reste, le petit nombre de personnes qui ont des machines pneumatiques à leur disposition, restreint considérablement l'usage de cette excellente méthode.

Il était à désirer qu'on trouvât pour vider les œufs un expédient prompt, facile et à la portée de tout le monde, qui réunisse les avantages des autres moyens sans en partager les défauts. L'application du principe d'après lequel se vident les œufs sous le récipient d'une machine pneumatique, nous a paru heureuse ; mais il est long et pénible de raréfier l'air d'un grand vase, tel qu'un récipient, jusqu'à ce que la petite quantité de gaz contenu dans l'œuf acquière une tension capable de faire sortir les liquides qu'il renferme : il est bien plus sûr et plus expéditif d'introduire directement l'air dans la coquille, et de l'y condenser jusqu'à ce que son ressort soit suffisant pour pousser au dehors les matières qu'elle contient. C'est en usant de ce moyen que nous sommes parvenus à vider les œufs avec beaucoup plus de facilité que par aucun procédé connu.

Nous commençons l'opération par forer, vers la partie moyenne de l'œuf, un petit trou rond avec la

pointe d'un trépan d'acier trempé, que nous faisons légèrement mouvoir entre les doigts. Après avoir crevé le jaune avec une aiguille, et brouillé les matières par l'agitation, saisissant l'œuf de la main gauche, la petite ouverture dirigée par en bas, nous introduisons de la droite la pointe capillaire d'un tube de verre reconrbé en *v*, en même temps que nous soufflons avec la bouche par l'autre extrémité. Par ce moyen nous injectons de l'air dans la partie supérieure de la coquille; ce gaz, exerçant sur les liquides une forte pression, les force à sortir par le petit trou de l'œuf, que l'extrémité capillaire du tube ne doit pour cela jamais remplir exactement. Lorsque la coquille est parfaitement vidée, nous la tenons plongée dans un vase rempli d'eau fraîche, tandis qu'au moyen du tube de verre nous y faisons entrer l'eau, et l'en faisons ressortir, en raréfiant et condensant l'air alternativement. Enfin, lorsque l'œuf est bien propre, nous l'exposons un instant dans un lieu aéré pour le sécher.

De cette manière un œuf est vidé très-promptement sans que la solidité de sa coquille soit sensiblement altérée, et l'on peut toujours cacher la petite ouverture qu'on y a faite, quelle que soit la position dans laquelle on veuille le placer.

On peut par ce procédé vider toute espèce d'œufs, même les plus fragiles. Si cependant leurs coquilles étaient tellement frêles qu'on eût lieu de craindre de les briser par la seule pression qu'elles éprouvent en les tenant entre les doigts pendant l'opération, on peut se servir avantageusement d'une pince ayant ses extrémités terminées par deux anneaux garnis d'une gaze, dont la

légère pression, portant à la fois sur une grande étendue de l'œuf, ne peut en aucune manière l'endommager.

Il faut employer beaucoup d'adresse et de légèreté pour faire le trou. L'instrument le plus propre à cet usage est un petit trépan d'acier bien pointu, long d'un pouce et d'une ligne de diamètre à sa base, qui, s'allongeant en une partie déliée, permet de le fixer à un manche : la pointe du trépan suffit pour trouer les plus petits œufs ; mais, pour ceux qui présenteraient trop de difficultés à être vidés par une si petite ouverture, on enfonce plus ou moins l'instrument. A défaut de trépan, on se servira d'aiguilles à coudre, dont on aura rendu la pointe triangulaire en les affilant sur une pierre à aiguiser.

Jusqu'à présent on s'est servi d'aiguilles de métal pour crever le jaune et mélanger les matières ; mais il arrive souvent, lorsque les œufs sont petits et leurs coquilles fragiles, que, si l'on enfonce un peu trop et touche en quelque partie la paroi intérieure de la coquille, cela suffit pour la trouer ou la fracturer entièrement. Nous prévenons cet accident en nous servant d'aiguilles ou filamens de baleine très-déliés, et même, pour les plus petits œufs, de soies de sanglier, dont la flexibilité se trouve proportionnée à la fragilité de la coquille.

Si l'on était en voyage, et que l'on se trouvât dépourvu de tube de verre, un simple tuyau de paille, très-délié et légèrement recourbé, peut le plus souvent remplir le même but. Dans tous les cas, il est avantageux de se servir de tubes de verre assez fins, pour que l'on puisse au besoin les courber, et en faire la pointe à la simple flamme d'une bougie.

Lorsque les matières de l'œuf se trouvent trop épaisses

pour sortir avec facilité par le petit trou qu'on a pratiqué à la coquille, comme cela arrive fréquemment aux œufs des grandes espèces, et à ceux qui sont déjà vieux lorsqu'on veut les vider, on fait des injections d'eau fraîche qui, délayant les matières, leur permet de sortir ensuite avec facilité : mais si l'œuf avait été couvé pendant quelque temps, et qu'il fût trop avancé pour qu'il soit possible de la vider par ce moyen, ce qu'on reconnaît à la résistance que l'on éprouve à brouiller les matières qui sont alors sanguinolentes, il faut, après avoir enfoncé la pointe d'une longue aiguille ou d'un crochet métallique dans les chairs naissantes du petit oiseau, et les avoir déchirées le plus possible, y injecter du sous-carbonate de potasse en dissolution concentrée, au moyen d'une pipette. On agite fortement l'œuf en mettant le doigt sur l'ouverture, et on le laisse reposer deux ou trois heures, après lesquelles on fait sortir les matières que le sous-carbonate a liquéfiées, pour les remplacer par de nouvelles dissolutions; et l'on continue la même opération jusqu'à ce que l'œuf soit entièrement vidé, ce qui arrive ordinairement après cinq ou six injections pour les œufs de moyenne grosseur. Enfin on y passe de l'eau fraîche et on le fait sécher.

L'emploi du sous-carbonate de potasse demande quelques précautions, parce que son contact prolongé avec certaines couleurs tendres finit par en changer un peu le ton ; mais on évite facilement son action en lavant avec de l'eau fraîche les coquilles sur lesquelles il serait tombé de sa dissolution. Les alcalis puissans, tels que la potasse et la soude caustique, ne peuvent par conséquent être employés que par des mains habiles.

Un naturaliste anglais propose de dessécher l'embryon dans sa coquille au moyen d'injections réitérées d'éther sulfurique ; mais on parvient au même but et avec beaucoup moins de dépense, en plongeant l'œuf un instant dans l'eau bouillante pour tuer l'embryon, et le mettant ensuite dans une étuve à une douce température, jusqu'à ce qu'il soit complètement desséché. Nous avons vu même employer ce moyen pour les œufs frais ; mais un grand nombre perdent beaucoup de leur éclat et de leur fraîcheur, et finissent tôt ou tard par tomber en ruine.

Au Muséum d'histoire naturelle de Paris, on est dans l'usage de pratiquer au centre de l'œuf un trou assez grand pour qu'à l'aide d'une pince ou d'un petit crochet on puisse dépiécer le petit oiseau et le faire sortir ensuite par morceaux. On bouche l'ouverture en y collant un peu de peau blanche.

Quelques préparateurs préfèrent enlever adroitement, avec la pointe d'un canif, un large disque de la coquille, qu'ils remettent en place lorsque l'œuf est vidé.

De tous ces procédés de vider les œufs qui ont été couvés, le premier est sans contredit le plus sûr ; il est un peu long, mais, en le suivant, on sera amplement dédommagé de ses peines.

Malgré tous les soins que l'on aurait pris pour maintenir les œufs dans leur plus grande intégrité, leurs collections seraient encore trop fragiles pour se prêter facilement aux voyages, si l'on bornait leurs préparations à en vider les coquilles ; il faut encore les rendre solides et durables si l'on veut remplir les vœux des naturalistes et les engager à se diriger vers cette partie intéressante

de l'Ornithologie, par l'assurance qu'ils auront de jouir de leurs travaux. Voici le procédé qui nous a le mieux réussi :

Quand les coquilles sont vidées et bien sèches, nous y introduisons, à l'aide d'une seringue ou d'une pipette, de la colle de poisson dissoute au bain-marie, en quantité suffisante, pour en tapisser l'intérieur, d'une couche uniforme d'environ une ligne ou une ligne et demie d'épaisseur; puis, tournant légèrement nos œufs entre les doigts jusqu'à ce que la dissolution ait pris de la consistance par le refroidissement, nous les exposons dans un lieu sec et aéré, pour que la colle se dessèche promptement : lorsqu'elle a acquis toute sa dureté, on ferme, si l'on veut, l'ouverture de la coquille avec un peu de plâtre gâché très-fin, auquel on donne une couleur convenable.

La colle forte et la colle de Flandre de bonne qualité peuvent également être employées; il faut choisir la plus transparente, et celle qui, par le refroidissement, se coagule le mieux : si elle n'était pas très-claire, les coquilles minces pourraient tenir de sa couleur; dans tous les cas, on doit ne l'employer que tiède et en dissolution très-concentrée.

Les œufs préparés avec le plâtre ou la cire blanche ne sont jamais très-solides, à moins que ces substances ne forment une couche fort épaisse, ou ne remplissent l'œuf entièrement.

Il peut arriver que l'on tienne à conserver un œuf qui se trouve fêlé : on enlève une des parties fracturées, et on fait sortir les matières par cette ouverture, qu'on referme ensuite en mettant en place le morceau enlevé, et

l'y fixant par les moyens d'encollage que l'on connaît. On peut, de cette manière, rendre solides et durables des œufs dont on n'aurait pu tirer aucun parti.

On trouve quelquefois, dans les cabinets, des œufs très-rares et très-précieux, mais tellement enfumés qu'ils sont méconnaissables. Si l'on voulait leur rendre leur éclat et leur fraîcheur première, on se servirait avantageusement d'une légère eau de savon, ou d'une solution de chlorure de chaux avec laquelle on nettoierait leurs coquilles.

Les œufs préparés d'après notre méthode offrent aux naturalistes une solidité comparable à celle des autres objets d'histoire naturelle, et leur procurent l'agrément et la satisfaction de conserver indéfiniment le fruit de leurs recherches et de leurs travaux. On peut, avec la plus grande facilité, les transporter d'un endroit dans un autre; avantage inappréciable pour les œufs des oiseaux exotiques, et même pour ceux du pays, qu'on est toujours obligé d'apporter de la campagne. L'autre avantage, non moins précieux pour l'observateur, est l'éclat et la fraîcheur des couleurs qui ne se trouvent jamais altérées, et la coquille conservée dans sa plus grande intégrité par notre mode d'ouverture.

Il est à croire que les personnes véritablement zélées pour le progrès des sciences naturelles, trouvant dans notre méthode la simplicité et la solidité qu'elles pouvaient désirer dans les autres, ne tarderont point à former des collections aussi intéressantes qu'utiles aux progrès de l'Ornithologie. Pour nous, si nous avons pu contribuer en quelque chose à leur en faciliter les moyens, nous nous trouverons amplement dédommagé de nos travaux.

EXPLICATION DE LA PLANCHE X.

A, petit trépan d'acier propre à percer les œufs sans fendre les coquilles.

B, aiguille de baleine traversant une perle de bois qui sert à la tenir.

C, crochets de métal très-commodes pour dépiécer l'embryon des œufs couvés.

D, pince en fil de fer propre à tenir les œufs trop fragiles pour être serrés entre les doigts pendant qu'on les vide. On voit entre les branches un œuf qui vient d'être percé.

E E, tubes de verre recourbés en V vers leur pointe, servant à vider les œufs.

F, œuf supposé coupé, dont on voit l'intérieur au moment où on le vide.

G, pipette en verre très-avantageuse pour faire les injections.

NOTE *sur la caverne de Bize près Narbonne* (1);

Par M. TOURNAL fils.

(Extrait d'une Lettre adressée aux Rédacteurs.)

Narbonne, le 25 octobre 1828.

..... Les cavernes de Bize, bien différentes de celles de Lunel-Vieil, me semblent mériter une plus grande attention, parce qu'une partie des ossemens qu'elles renferment, étant beaucoup plus moderne que tous les fossiles connus jusqu'à présent, semblent lier la période géologique actuelle avec l'époque antérieure aux temps historiques.

En effet, à Bize on trouve dans les mêmes couches

(1) Voyez une première Note de M. Tournal sur ces cavernes, dans le tom. XII, p. 78 de ces Annales (septembre 1827).

des ossemens humains et des ossemens appartenant à des espèces perdues, jouissant tous deux des mêmes caractères physiques et chimiques. Ces observations peuvent faire mettre en question l'existence de l'homme à l'état fossile ; on ne peut les confondre avec cette mystification grossière du bloc informe de grès trouvé à Fontainebleau, ou bien avec ces squelettes humains trouvés à la Guadeloupe dans une roche toute moderne, formée par l'agglutination des fragmens de Madrépores. Elles portent sur des faits nouveaux, et ont pour but de prouver que dans l'état actuel de la science, on ne peut bien préciser où finissent les couches régulières du globe. La proposition généralement admise, qu'il n'existe pas sur nos continens actuels d'os humains à l'état fossile, peut donc être mise en doute, ou du moins ne peut être résolue.

Il est vrai que les poteries, les ossemens humains et les coquilles marines modernes que l'on trouve dans les cavernes de Bize, peuvent y avoir été emmenées longtemps après par un courant d'eau qui, ayant remanié le limon noir, y aurait mélangé des matériaux modernes; mais en supposant ce dernier fait, et je suis porté à le croire, nous aurions un exemple de trois grands courans qui, à différentes époques, auraient atteint les cavernes de Bize, et y auraient apporté ou surpris les débris des êtres organisés qui habitaient alors les environs.

Les cavernes de Lunel-Vieil, que j'ai visitées avec M. Marcel de Serres, sont percées dans un calcaire marin tertiaire, affectant par fois la forme globaire. Leur entrée est petite; le limon rouge et le sable qui les remplit me paraissent avoir été déposés à la même épo-

que que le limon rouge des cavernes de Bize. Les ossemens y sont rares, puisqu'en cherchant pendant longtemps, même dans des endroits vierges, il m'a été impossible de m'en procurer un seul fragment.

A Bize, au contraire, les cavernes sont percées dans le calcaire oolithique. L'entrée en est facile, vaste, spacieuse ; l'intérieur est immense et comblé d'abord par un limon rouge, analogue, comme je l'ai déjà dit, à celui qui a comblé les cavernes de Lunel-Vieil.

Il m'a été impossible de me procurer beaucoup d'ossemens provenant de ce limon, parce que pour y parvenir on est obligé de traverser une couche de limon noir qui le recouvre. Au-dessus du limon rouge a été déposé le limon noir dont je viens de parler ; il renferme une quantité immense d'ossemens.

Ce limon offre cela de remarquable, qu'il renferme avec des ossemens humains, des poteries, des coquilles marines modernes, des coquilles terrestres, et des ossemens d'espèces perdues.

Il existe encore, dans plusieurs endroits des cavernes de Bize, des brèches osseuses qui ne me paraissent être que le limon rouge et noir, cimenté par des infiltrations calcaires. Ces brèches se trouvent indifféremment aux parois et même à la voûte des cavernes. Une chose qui m'a encore surpris, et qui mérite la plus grande attention, c'est l'absence complète des grands carnassiers qui auraient pu amener les ossemens ; mais les os n'étant nullement rongés, on est obligé de rejeter cette opinion.

Mémoire *sur la coloration automnale des feuilles;*

Par M. Macaire-Princep (1).

(*Extrait.*)

L'auteur de ces intéressantes recherches a cherché à déterminer, par diverses expériences, quelle est la cause qui produit en automne le changement de là couleur verte des feuilles en une teinte jaune ou rouge.

M. Macaire s'est d'abord assuré que l'action de la lumière est nécessaire pour produire cet effet, de sorte qu'en abritant une feuille en tout ou en partie du contact de la lumière, sa couleur reste telle qu'elle était au moment où on a commencé l'expérience; ainsi les feuilles déjà jaunies du *Rhus coriaria* ne passent pas au rouge lorsqu'elles sont abritées du contact de la lumière.

D'autres expériences ont prouvé à ce savant que ces feuilles cessaient de décomposer l'acide carbonique sous l'influence de la lumière solaire, lorsqu'elles avaient commencé à jaunir, ou même, lorsqu'étant encore vertes, elles étaient sur le point de jaunir; mais dans toutes les périodes de ces changemens de couleur, les feuilles continuent à absorber de l'oxigène lorsqu'elles sont dans l'obscurité, en quantité décroissante à mesure que la coloration automnale devient plus marquée.

La matière colorante des feuilles, désignée par les chimistes sous le nom de chlorophylle, et par MM. Decandolle et Macaire sous celui de chromule étant le siége

(1) *Mém. Soc. de Phys. et Hist. nat. de Genève*, tom. IV, part. 1.

de ce changement de couleur, l'auteur a recherché quelles étaient les diverses circonstances qui déterminaient les changemens de couleur de cette matière.

Il s'est assuré que la chromule des feuilles de Sumac, devenues rouges, était d'un beau rouge de sang, et redevenait vertes par l'action d'un alcali; un acide rétablissait ensuite la couleur rouge.

Il a retrouvé, dans les calices et les corolles du *Salvia splendens*, une chromule rouge qui présentait les mêmes caractères. Les fleurs rouges et roses ont fourni également de la chromule rouge; la chromule jaune des fleurs de cette couleur est aussi ramenée au vert par les alcalis.

Les fleurs bleues donnent une chromule d'un beau bleu que l'auteur présume être produite par la combinaison de la chromule rouge avec un alcali végétal; en effet, une combinaison artificielle de ce genre a produit une teinte assez analogue d'un vert bleuâtre.

Ces diverses observations conduisent M. Macaire à conclure que c'est à la fixation de l'oxigène et à une sorte d'acidification de la chromule qu'est due le changement automnal de la couleur des feuilles.

Nous ne nous étendrons pas davantage, dans ces Annales, sur les détails des expériences de M. Macaire, malgré l'intérêt qu'elles présentent pour la physiologie végétale, le Mémoire de ce savant ayant été imprimé en entier dans les Annales de Chimie et de Physique (1), et ces deux Journaux devant être considérés comme deux sections d'un seul et même recueil.

(1) Tome 28, août 1828.

Sur un Gisement de Végetaux fossiles et de Graphite, situé au col du Chardonet (département des Hautes-Alpes) (1);

Par M. L. Elie de Beaumont.

La rangée presque rectiligne de sommités primitives qui s'étend dans la partie occidentale des Alpes, de la pointe d'Ornex, au sud de Martigny, à la montagne de Taillefer, à l'ouest du bourg d'Oisans, s'élève à travers une solution de continuité dans les couches secondaires dont on ne peut donner une idée plus juste qu'en la comparant à une grande *boutonnière*. Les deux bords de cette boutonnière, retroussés de chaque côté, ne sont pas partout également écartés l'un de l'autre. A l'est de Saint-Maxime de Beaufort, par exemple, ils sont presque en contact : mais quelles que soient les dentelures qu'ils présentent dans quelques-unes de leurs parties, leur continuité est assez soutenue pour prouver que tout leur contour est de la même formation, de sorte qu'il suffira de déterminer l'époque géologique à laquelle appartient une portion de ce contour pour fixer celle de tout l'ensemble.

En appliquant à diverses parties de ce contour, des considérations indépendantes les unes des autres, je tâcherai de prouver que chacune d'elles, considérée isolément, appartient au système jurassique, et mes raisonnemens n'ayant de commun que cette identité de

(1) Le col du Chardonet, par lequel on va en été du village du Lauzet à celui de Quetelin, est situé à-peu-près au premier tiers de la longueur d'une ligne droite tirée de Briançon (Hautes-Alpes) à Saint-Jean de Maurienne (Savoie).

résultats, relativement à différentes parties d'un même tout, se prêteront par cela même, si je ne me trompe, un mutuel appui. Ils formeront la matière d'une série d'articles dont je m'occuperai successivement. Je me bornerai aujourd'hui à ajouter quelques faits à l'appui de ceux que j'ai fait connaître dans une Notice sur un gisement de végétaux fossiles et de bélemnites, situé à Petit-Cœur, près de Moutiers, en Tarentaise, qui a été insérée dans le cahier de juin 1828 des Annales des Sciences naturelles, t. XIV, p. 113.

Dans la plus grande partie du contour de la vaste *boutonnière* qui laisse paraître au jour la chaîne primitive dont j'ai parlé ci-dessus, les premières assises secondaires présentent un grès à grain plus ou moins grossier passant à un poudingue, dont les poudingues de Valorsine, du Trient, d'Ugine, d'Allevard, de la Ferrière, les grès à anthracite des environs de la Motte et du Valbonnais, et le grès de Petit-Cœur, sont des exemples particuliers; mais qui paraît se soutenir d'une manière continue sur tout le pourtour des montagnes primitives et les recouvrir toujours immédiatement. Ce système s'appuie également sur la partie orientale du petit groupe de cimes primitives qui s'élève à l'est du bourg d'Oisans et d'Huez; il s'étend au pied de ce petit groupe depuis la vallée du Glandon jusqu'au Mont-de-Lent. On le voit très-bien le long de la descente qui conduit de la croix du col de la petite Olle à Saint-Sorlin-d'Arve, au S.-O. de Saint-Jean de Maurienne.

Dans cette dernière localité on voit, dans la partie inférieure de ce système de grès et de poudingue, une couche d'un calcaire schisteux, cristallin, accompagné d'une argile schisteuse noire, réunion qui rappelle celle que j'ai

signalée dans le système correspondant qui se montre à Petit-Cœur. L'état cristallin du calcaire paraît lié à la présence d'une roche de feldspath verdâtre, qu'on voit sortir à travers les roches arénacées. C'est évidemment de ce point ou de points contigus, que proviennent les blocs souvent énormes de poudingue et de grès à anthracite qu'on rencontre dans la vallée de l'Arvant, depuis le pied du col de la petite Olle, jusqu'à Entraigues, et probablement plus bas encore. Dans l'un de ces blocs de grès, j'ai trouvé des veinules d'anthracite, et peut-être, en cherchant mieux, aurais-je trouvé dans le groupe de roches dont il provenait des empreintes végétales pareilles à celles de Petit-Cœur, du Mont-de-Lent, du Pey-Chaguard, etc.

Si du pied du col de la petite Olle on se dirige d'abord vers le village de Bonnenuit, en suivant la vallée de l'Arvant jusqu'à Entraigues, et allant ensuite gagner le col des pics situé au nord du plus septentrional des trois aiguillons d'Arve; puis de Bonnenuit vers le col du Chardonet, en passant par le col de la Ponsonnière, on marche successivement sur la tranche d'une énorme épaisseur de couches de schiste argilo-calcaire et de grès, qu'on voit très-clairement reposer les unes sur les autres sur les flancs de ravins énormes et dans des escarpemens considérables. Je vais indiquer brièvement leur composition, en commençant par les inférieures.

On trouve d'abord une grande épaisseur de couches de schiste argilo-calcaire, et d'argile schisteuse noire, évidemment superposés au poudingue du col de la petite Olle, et dans lesquelles est creusée la vallée de l'Arvant jusqu'à Entraigues. Le prolongement de ces couches vers

le S.-O. présente, au pied nord du col des Berches, des rognons de calcaire compacte noir, dans lesquels j'ai trouvé des Bélemnites.

En remontant le vallon qui vient se terminer à Entraigues, et le quittant à environ une lieue au-dessus de ce village, pour se diriger directement vers les aiguilles d'Arve, on trouve successivement un grand nombre de couches alternatives de schiste argilo-calcaire noir, et de calcaire compacte gris-noirâtre un peu marneux, présentant beaucoup de petites parties cristallines, et contenant un grand nombre de Bélemnites en assez bon état de conservation, quoique généralement leur cassure soit plus cristalline et moins distinctement fibreuse que dans les couches marneuses des plaines de la France, de l'Angleterre et de l'Allemagne. Dans celles de ces couches qui sont schisteuses, j'ai remarqué que, comme dans les couches analogues d'Allevard et du bourg d'Oisans, le sens de la disposition schisteuse est souvent très-oblique par rapport au plan des couches, et que souvent même les surfaces de séparation des feuillets sont courbes. Les couches dont je parle ici m'ont très-bien rappelé celles qu'on observe dans les ravins des environs de Barcelonnette, et, par leur position dans la série, elles doivent correspondre à peu près à celles qui forment le défilé qu'on traverse pour aller d'Aigue-Blanche à Moutiers : il paraît également évident que leur prolongement méridional forme les cimes qui dominent immédiatement le col des Berches du côté de l'ouest.

Plus haut, dans la série, et plus près du pied des aiguilles d'Arve, on observe une grande épaisseur d'un

schiste argilo-calcaire noir, contenant des rognons calcaréo-pyriteux très-difficiles à casser, et susceptibles de se transformer, à l'air, en rognons à couches concentriques fortement colorés par l'hydrate de fer. Vers le milieu de ce groupe de couches, on trouve une assise de grès à anthracite schisteux, à grains assez fins. Je crois que ce groupe correspond à celui dans lequel est creusé le petit bassin où s'élève la ville de Moutiers.

Dans la partie supérieure de ce même groupe de couches, au-dessus de l'assise de grès, on trouve de petites couches subordonnées d'un calcaire compacte grisâtre, passant à une brèche calcaire et assez riche en fossiles; j'y ai trouvé en très-peu de temps une Bélemnite et une petite Ammonite très-bien conservées, des Encrines circulaires et pentagonales, et une Bivalve striée (Pecten analogue à celui du marbre de Villette?).

Enfin, au-dessus de toute la série précédente, on voit une épaisseur considérable d'un calcaire d'un gris noirâtre, plus ou moins marneux, et pétri de grains cristallins, dont la quantité plus ou moins grande fait que les couches sont plus ou moins solides : on y observe quelques traces peu distinctes de fossiles. Ce calcaire qui, par sa position, semble correspondre à celui que coupe la vallée de l'Isère, entre Moutiers et Villette, et dont le prolongement méridional constitue probablement les cîmes qui dominent immédiatement le col du Lautaret, forme le talus qui sert de base aux pyramides élancées, appelées *Les trois aiguillons d'Arve*, dont on voit très-bien, du pied du talus, que les masses d'une tout autre nature, sont posées sur le calcaire dont je viens de parler.

J'ai indiqué à mesure comment les couches dont je viens de faire connaître la succession, depuis le col de la petite Olle jusqu'aux aiguilles d'Arve, font continuité, d'une part, avec celles des environs de Petit-Cœur et de Moutiers(1), et de l'autre avec celles des environs du col des Berches, dont j'ai déjà fait connaître la connexion avec le lias incontestable des environs de Digne. J'espère parvenir à prouver, dans un autre travail, que c'est précisément le prolongement de ces mêmes couches qu'on voit se relever à l'approche des masses isolées de gneis, du Mont-Cenis et du Mont-Viso. J'espère montrer aussi qu'on peut, en partant du pied du Mont-Viso, établir que ces mêmes couches sont le prolongement des assises calcaires qui, près de Digne, de Castellane et de Sisteron, présentent d'une manière si prononcée les caractères zoologiques du lias.

Les trois pyramides dites *les trois aiguillons d'Arve*, que je croyais être calcaires, aussi bien que la base qui les supporte, sont au contraire formées d'un conglomérat extrêmement remarquable, à la vue duquel, je n'ai pu, je l'avoue, m'empêcher de former la conjecture qu'il a été poussé d'en bas par une pression intérieure. D'après cette considération, que je me propose de déve-

(1) Les couches inférieures du lias des environs de Moutiers se continuent sans interruption jusqu'au pied des masses primitives du Mont-Blanc. En montant de la Gîte au col de la Sauce qui tient à celui du Bonhomme, j'ai trouvé, dans des couches peu élevées de ce système une Ammonite à cloisons persillées, des Bélemnites et des Pentacrinites. Au col du Bonhomme, et à Roselen, j'ai trouvé des Pentacrinites (et des pointes d'Oursin?) dans des couches secondaires presque immédiatement superposées aux roches primitives et inférieures à la presque totalité du système secondaire de ces contrées.

lopper ailleurs, je me bornerai à dire que ce conglomérat se compose de fragmens de calcaire pétri de corps marins, de granite, de porphyre quarzifère, de schiste verdâtre et de quarz grenu, réunis par un sable granitique réagglutiné. Les corps marins que j'ai remarqués dans les fragmens calcaires sont principalement des entroques circulaires et pentagonales fossiles que j'ai vus en grand nombre dans les assises inférieures du système de couches dont j'ai parlé précédemment, près du village des Freaux, dans la haute vallée de la Romanche, à une distance assez petite des Aiguilles d'Arve, pour qu'il soit très-probable qu'elles viennent passer au-dessous sans beaucoup changer dans l'intervalle. Quelle que soit, au reste, l'origine de ce conglomérat, j'aurais pu ici le passer sous silence, attendu qu'il ne forme que des masses dont la section transversale est elliptique, qui ne se prolongent pas très-loin, et qui par conséquent n'interrompent que d'une manière tout-à-fait locale la succession des autres couches qui se touchent mutuellement de part et d'autre de ces mêmes masses.

Les couches, immédiatement supérieures au conglomérat des aiguilles d'Arve, et sur la tranche desquelles on gravit pour atteindre le sommet du col des Pics, situé au nord de la plus septentrionale des trois aiguilles, présentent une alternative répétée un grand nombre de fois de schiste argilo-calcaire pareil à tous ceux mentionnés plus haut, et de grès schisteux à grain fin. Le point culminant du col est formé, presque exclusivement, par ce grès, qui commence dès-lors à dominer beaucoup, relativement au schiste ar-

gilo-calcaire noir qui dominait au contraire dans toutes les assises plus basses de la série. Si du sommet de ce col on promène ses regards vers l'ouest du côté d'Entraigues et du col de l'Infernet, c'est-à-dire sur les cantons que forment ces mêmes couches inférieures, on n'aperçoit de toutes parts qu'un sol noir profondément raviné, présentant seulement sur les crêtes qui séparent les ravins des bandes étroites de gazon, et qui ressemblent complètement, quoique sur une échelle plus grande, aux flancs ravinés de la vallée de l'Escure et de quelques autres des environs de Digne. Son aspect nous a involontairement rappelé, à M. Fénéon et à moi, l'époque déjà trop loin de nous où M. Léopold de Buch avait la bonté de nous associer à ses courses dans les curieuses vallées que je viens de citer, et la manière dont ce savant géologue, qui a présentes à l'esprit tant de contrées si diverses, nous faisait remarquer l'aspect inusité des sites qui s'y présentaient à nous; aspect si propre à faire reconnaître ailleurs, et surtout dans des contrées peu éloignées, le système de couches qui le produit.

En descendant du col des Pics, vers Bonnenuit, par le vallon des Pics, on voit le grès dominer de plus en plus, relativement au schiste argilo-calcaire, et changer un peu de caractère, c'est-à-dire que certaines couches sont moins schisteuses et à grains plus gros que ne le sont les couches qu'on voit au col même. On observe aussi qu'à mesure que les couches de schiste argilo-calcaire deviennent plus rares et plus minces, elles sont plus fréquemment remplacées par des couches d'argile schisteuse noire non effervescente.

Le système de couches de grès dans lequel est creusée

la partie supérieure du vallon des Pics, paraît être le prolongement des couches de grès qui constituent le col des encombres au nord de Saint-Michel en Maurienne, et la montagne au sud de Notre-Dame-du-Pré, près Moutiers; et il me paraît en même temps très-probable que les grès qui, d'après une observation que M. Gueymard, ingénieur des mines à Grenoble, a eu la complaisance de me communiquer, constituent l'aiguille de Goléon, appartiennent à leur prolongement méridional.

En approchant de la partie inférieure du vallon des Pics, qui se termine près du village de Bonnenuit, dans une vallée plus considérable, on voit le grès disparaître pour faire place à des schistes argilo-calcaires, et à des calcaires schisteux qui lui sont superposés, et qui contiennent des masses de gypse : ce dernier groupe de couches s'enfonce sous un nouvel étage de grès à anthracite, dans lequel on exploite des dépôts de ce combustible au-dessus et à l'est de Bonnenuit.

De la partie inférieure du vallon des Pics on voit s'étendre, derrière Bonnenuit jusqu'à l'entrée de la vallée de Neuvachette une arête de rochers dont les couches présentent leurs tranches du côté de l'est, et paraissent formées, les unes de quarz blanc presque compacte, et les autres de calcaire; ces couches calcaires et quarzeuses, qui sont superposées au grès à anthracite de Bonnenuit, m'ont paru être le prolongement d'une partie de celles qu'on traverse en montant du Lauzet au vallon de la Ponsonnière, et qu'on retraverse en descendant du col de la Ponsonnière à Bonnenuit.

Les roches de quarz dont je viens de parler, me pa-

raissent, d'après un grand nombre d'observations que je ne saurais rapporter ici, être une altération du grès à anthracite, de même que les schistes verdâtres et lie de vin qui les accompagnent souvent, me paraissent être une altération de l'argile schisteuse noire, et, de même que les gypses qu'on observe dans l'intérieur des Alpes, me paraissent être une altération des calcaires. Le fait de cette transformation-me paraît certain sans que la nature de l'agent qui l'aura produite me paraissé jusqu'ici clairement établie.

Le gypse et le quarz dont il vient d'être question sont à peu près les premières roches altérées qu'observerait un voyageur qui se rendrait du bourg d'Oisans en Piémont, en passant par les aiguilles d'Arve et Bonnenuit. Par un hasard heureux pour les géologues, il se trouve là un espace assez considérable dans lequel les couches ont été simplement inclinées, sans subir de grandes contorsions ni d'altérations considérables; mais, à mesure qu'on s'éloigne de cette petite région qui semble avoir été protégée d'une manière particulière et qu'on s'approche de la suite continue de masses primitives qui se dirige du mont Rose vers les montagnes situées à l'ouest de Coni, on voit les couches secondaires perdre de plus en plus les caractères inhéreus à leur mode de dépôt. Souvent alors elles en prennent d'autres qui semblent provenir d'une tout autre cause, sans perdre pour cela leur stratification, rappelant par cette disposition la structure physique d'un *tison* à moitié charbonné dans lequel on peut suivre les traces des fibres ligneuses ; bien au delà des points qui présentent encore les caractères naturels du bois.

Les divers détails que j'ai donnés précédemment avaient pour objet principal de faire voir que le groupe de couches calcaires et quarzeuses qui commence la nombreuse série de couches qu'on traverse en montant du Lauzet au vallon de la Ponsonnière et au col du Chardonet, est supérieur de beaucoup au gisement des Bélemnites et des végétaux fossiles de Petit-Cœur, et que, quoique la série des couches intermédiaires soit très-nombreuse et très-épaisse, toutes les superpositions qui établissent la relation que j'indique, sont de nature à être positivement constatées.

En sortant du village du Lauzet pour monter au col du Chardonet, on se trouve sur des couches de calcaire schisteux et de schiste argilo-calcaire, qui sont le prolongement méridional des calcaires schisteux avec masses accidentelles de gypse du bas du vallon des pics, et qui, par conséquent, sont supérieures à toutes celles qu'on traverse depuis le col de la petite Olle, jusqu'à l'extrémité inférieure de ce vallon. Elles sont trop peu solides pour former des escarpemens considérables.

Au-dessus de ce calcaire se trouve une assise épaisse de quarz blanchâtre, d'une texture légèrement grenue, et d'un éclat un peu gras, traversé par un grand nombre de petits filons de quarz compacte très-blanc. Cette assise quarzeuse forme les premiers escarpemens qui dominent les dernières granges au N.-E. du Lauzet. Dans des blocs détachés du pied de ces escarpemens, j'ai remarqué des noyaux de quarz dont quelques-uns présentent la teinte noirâtre assez habituelle aux noyaux de quarz qui existent souvent dans les assises arénacées du même système. Cette première assise quarzeuse est sur-

montée par une assise d'un calcaire gris plus ou moins cristallin avec de petits filons blancs, que recouvre une nouvelle assise quarzeuse analogue à la première. Outre le quarz blanc presque compacte, elle m'a offert un quarz schisteux, grenu, un peu talqueux, qui se lie intimement à la première variété. Cette seconde assise quarzeuse est recouverte par un grès tantôt schisteux et composé de petits grains de quarz et de feldspath, et de paillettes de mica, tantôt non schisteux, à gros grains, et contenant, outre les élémens précédens, de gros noyaux de quarz blanc ou d'un gris noirâtre et présentant, en quelques points, de grandes empreintes végétales qui ressemblent à de grandes tiges cannelées de fougères en arbre.

Ce dernier grès contient des couches d'argile schisteuse noire, et un gite d'anthracite sur lequel sont ouvertes de petites exploitations tout au bas du vallon de la Ponsonnière, et je crois que le gite de ce combustible, qu'on exploite au-dessus de Bonnenuit, est situé dans leur prolongement.

Immédiatement au-dessus de ces dernières couches se trouve une assise très-épaisse de calcaire gris avec petits filons blancs, qui couronne les escarpemens formés par quelques-unes des assises précédentes. Vers le sud, on voit la tranche abrupte de cette couche descendre jusque dans le fond de la vallée de la Guisane, près du Casset : vers le nord, au contraire, on la voit s'élever jusqu'aux cimes de la montagne de Terre Noire, et se prolonger vers Bonnenuit. Immédiatement au-dessus de cette assise calcaire commence le grand système de grès qui constitue le sol du vallon de la Ponsonnière, et qui s'élève jusqu'au sommet du col du Chardonet, et de

quelques-unes des sommités voisines ; il comprend diverses assises d'une argile schisteuse noire, qui se trouve accidentellement colorée en gris verdâtre, en rouge lie de vin et passe lui-même à une roche de quarz ; il contient plusieurs gîtes d'anthracite, et les petits amas de graphite dont je parlerai plus loin. Les premières couches de ce système présentent un grès tout-à-fait analogue à celui sur lequel repose le calcaire précédent, et offrant les mêmes variétés et les mêmes accidens. On y trouve de même des empreintes de grandes tiges analogues aux tiges cannelées des fougères en arbre, et d'autres empreintes dont un échantillon a paru, à M. Adolphe Brongniart, se rapporter à un Lépidodendron (?).

Lorsqu'on monte directement du Lauzet au col de la Ponsonnière, on voit plusieurs exploitations d'anthracite ouvertes sur le prolongement des couches dont je parle ici. Diverses assises de ce système de couches de grès et d'argile schisteuse viennent au jour çà et là à travers le gazon et à travers les éboulemens qui s'élèvent en talus du bas du vallon de la Ponsonnière jusqu'au pied des escarpemens situés en face du Lauzet, un peu au nord et à la hauteur du col du Chardonet, et dans lesquels se trouve la mine de graphite ; et il est aisé de juger, tant par ces effleuremens que par les rochers qu'on observe à l'extrémité sud de ce talus, qu'il est entièrement formé par ce système de couches. Vers le milieu de sa hauteur, on exploite un dépôt d'anthracite qui est presque friable, mais qui n'en est pas moins estimé.

Les premières assises des escarpemens, au pied desquels finit le talus dont je viens de parler, présentent,

sur une hauteur d'environ 15 mètres, un grès qui rentre dans les variétés les plus communes, et déjà décrites, des grès à anthracite des Alpes.

Au-dessus se trouve un banc *x* pl. 12, d'environ 6 mètres de puissance d'une roche de feldspath verdâtre compacte à cassure esquilleuse, fusible en émail blanc, bulleux, contenant des cristaux d'amphibole disséminés en quantité plus ou moins grande, et presque toujours aussi des grains de pyrite et des grains cristallisés de quarz, banc qui ne présente aucune trace de stratification, mais dans lequel j'ai remarqué et observé attentivement, le long du sentier que je suivais, un grand fragment *y* de grès qui s'y trouve empâté; il a environ 4 mètres de longueur et 1 mètre d'épaisseur; sa plus grande dimension, qui est dans le sens des strates très-distinctes dont il se compose, est couchée à peu près parallèlement aux surfaces supérieure et inférieure du banc feldspathique qui l'enveloppe de toutes parts, et de la stratification du terrain. Au-dessus de ce banc feldspathique on trouve une épaisseur d'environ 40 mètres d'un grès d'un grain généralement assez fin, passant dans la partie supérieure à une roche quarzeuse verdâtre presque compacte, qui se casse irrégulièrement, et qui présente des fentes dans diverses directions. Vers le milieu de cette assise se trouve une petite couche d'anthracite qui vient au jour dans la baraque *A* construite pour les ouvriers, à l'époque où on a essayé l'exploitation du gite de graphite dont il va être question. Cet anthracite, comme presque tous ceux des Alpes, a pour caractère minéralogique le plus tranché, de se diviser en rognons tuberculeux à surface luisante.

Immédiatement au-dessus des dernières assises quarzeuses qui viennent d'être mentionnées, se trouve un banc β d'environ 3 mètres de puissance d'une roche feldspathique analogue à la précédente, sur laquelle on voit reposer une assise irrégulière *G* d'argile schisteuse noire, dans laquelle s'insèrent, presque horizontalement, des ramifications tuberculeuses *z* à contours arrondis de la même roche feldspathique, près desquelles on voit les surfaces de séparation souvent contournées, de l'argile schisteuse, se couvrir d'enduits plus ou moins épais de graphite, qui, en quelques points, se renflent en rognons irréguliers ; ce graphite, qui est onctueux au toucher, se taille au couteau, raye le papier, et est enlevé par la gomme élastique, ne présente pas de fragmens assez gros et assez purs à la fois pour faire des crayons, mais il paraît très-propre à être employé pour adoucir les frottemens des machines, pour faire des creusets, etc., et on a tenté de l'exploiter pour ces divers usages ; cependant on conçoit aisément qu'un gite si peu riche, et auquel on ne peut parvenir que pendant peu de mois de l'année, et par une montée pénible de plusieurs heures, ne saurait être d'une exploitation très-productive : aussi, à l'époque où je l'ai visité (août 1828), les travaux commencés il y a quelques années étaient-ils complètement abandonnés.

Les couches en ce point, ainsi que dans toute la hauteur de l'escarpement, plongent de 5 à 6° vers l'E. N. E.

La couche d'argile schisteuse noire, dans laquelle je viens d'indiquer du graphite, en présente en plusieurs points du grand escarpement dont elle fait partie. J'en ai trouvé notamment en un point situé un peu au sud du

gisement principal dont je viens de parler. Dans ce second point, la partie de la couche d'argile schisteuse noire qui se trouvait au-dessus du graphite, était endurcie et présentait diverses empreintes végétales en partie garnies d'anthracite, fait qui m'a paru établir clairement la liaison qui existe ici entre ce combustible et le graphite. M. Adolphe Brongniart a eu la complaisance d'examiner celles de ces empreintes que j'ai pu rapporter, et il y a reconnu les espèces suivantes. 1° Les *Calamites Suckowii?* et *Cistii;* 2° quelques Sigillaires dépouillées d'écorce et indéterminables comme espèces, mais dont une est très-voisine du *Sigillaria tessellata.*

Cette argile schisteuse noire passe, dans sa partie supérieure, à un grès schisteux noir, micacé, à grains fins, qui forme une assise au-dessus, et qui rentre dans les variétés schisteuses les plus ordinaires des grès à anthracite des Alpes. Au-dessus de cette première assise, on en voit une seconde d'un grain un peu moins fin, qui passe dans la partie supérieure à une roche de quarz d'un gris verdâtre, presque compacte, dans laquelle on distingue encore la texture grenue et la disposition stratifiée, mais qui présente en même temps un grand nombre de fissures planes, dont les plus soutenues sont verticales, ce qui lui donne une disposition particulière à se diviser en prismes verticaux.

A environ 6 mètres au-dessus de l'argile schisteuse noire avec empreintes végétales et graphite, on voit paraître au milieu du quarz prismatoïde un nouveau banc 7 pl. 12 de 2 mètres environ de puissance, d'une roche de feldspath verdâtre, compacte, à cassure esquilleuse, contenant beaucoup de cristaux d'amphibole, sans au-

qu'une trace de stratification, et présentant plutôt une disposition à se diviser en prismes verticaux. Au lieu d'être intercalé purement et simplement dans toute son étendue entre les deux mêmes strates quarzeuses, en coupe plusieurs et passe obliquement entre les deux parties séparées de la manière indiquée en xx'. Au-dessus de cette assise recommence la roche de quarz verdâtre qui se soutient sur une hauteur d'environ 25 mètres sans être interrompue par autre chose que par une petite couche d'argile schisteuse noire. Au-dessus de ces 25 mètres de quarz on aperçoit encore un banc δ d'environ deux mètres de roche feldspathique, au-dessus duquel recommence encore le quarz qui paraît s'élever sans interruption jusqu'au sommet des escarpemens, c'est-à-dire à environ 200 mètres plus haut. Dans toute sa hauteur, ce quarz présente des indices de stratification, mais on y remarque surtout un grand nombre de fissures verticales par l'effet desquelles il se divise en prismes verticaux irréguliers, qui se groupent en obélisques des formes les plus élancées et les plus hardies. Vu de loin, cet escarpement découpé présente des bandes noirâtres dans le sens de la stratification; ces bandes sont probablement dues à des couches d'argile schisteuse noire, ou de grès schisteux à grain fin chargé de carbone, et doivent même présenter des veines d'anthracite, car j'ai trouvé des morceaux de ce combustible parmi des fragmens de roches éboulées au-dessus du niveau de la couche qui renferme le graphite. Quelques-uns de ces mêmes fragmens, au lieu de présenter, comme la plupart des autres, une cassure à peu près compacte, parsemée de grains presque indiscernables, présentent comme

la roche de quarz du bas du vallon de la Ponsonnière, un grand nombre de noyaux de quarz arrondis, qui concourent à rendre évidente la formation primitivement arénacée de ces assises quarzeuses.

J'ajouterai ici que les couches de grès, passant au quarz qui constituent les escarpemens voisins de la mine de graphite, se prolongent vers le sud jusqu'au delà du col du Chardonet, où elles présentent un grès schistoïde à grains moyens de quarz et de feldspath avec noyaux de quarz, dans lequel le passage à la roche de quarz compacte ne se manifeste plus. Entre la mine et le col j'ai trouvé des blocs de ce grès pétris d'empreintes végétales assez nettes. Parmi celles que j'ai rapportées M. Adolphe Brongniart a reconnu les espèces suivantes :

1° Le *Lepidodendron ornatissimum* parfaitement caractérisé avec ses grands disques circulaires et des indices de feuilles.

2° Une espèce de *Sigillaria*.

3° Trois espèces de *Calamites* qui paraissent se rapporter aux *Calamites cannæformis*, *Suckowii*, et *approximatus*. Ces plantes sont les plus nombreuses.

Les assises non stratifiées de roches feldspathiques qu'on voit paraître entre les couches de grès, d'argile schisteuse et de quarz dans l'escarpement de la mine de graphite, semblent d'abord isolées; mais aux environs du col même du Chardonet, situé à quelque distance au sud de l'ancienne exploitation, on voit paraître sous diverses formes, au milieu des couches disloquées du grès déjà mentionné, des masses de roches feldspathiques verdâtres, analogues aux précédentes. Près du col on remarque une de ces masses qui vient au jour parallèlement aux plans des couches qui, à son ap-

proche, se dérangent un peu de leur direction. Cette masse est divisée en prismes assez perpendiculaires à ses surfaces supérieure et inférieure.

Beaucoup de blocs de ces roches feldspathiques présentent des grains de quarz cristallisé et de pyrites, beaucoup aussi contiennent des cristaux d'amphibole vert. Quelques-uns présentent des parties feldspathiques plus blanches que la masse qu'on pourrait prendre au premier abord pour des rudimens de cristaux; mais, en les considérant de près, on voit que ce sont de simples globules aussi compactes que la pâte qui les entoure, et dans laquelle ils se fondent sur les bords : ils rappellent jusqu'à un certain point ceux que présentent quelques échantillons de la variolite de la Durance.

Lorsqu'on se dirige de l'exploitation de graphite vers le lac de la Ponsonnière, on aperçoit aisément que les couches de quarz découpées en obélisques, dans la partie inférieure desquelles le graphite était exploité, ne forment qu'un placage peu épais (peut-être de 200 mètres), en avant d'une masse considérable d'un feldspath verdâtre, compacte, à cassure un peu esquilleuse, fusible en émail blanc bulleux, contenant un grand nombre de cristaux d'amphibole d'un vert sombre, mais dans lequel on n'observe plus de grains de quarz. Cette roche dont on rencontre de nombreux blocs éboulés, constitue en arrière des obélisques de quarz, d'autres pyramides d'un aspect différent qui dominent les premières de 100 à 200 mètres. Il paraît très-probable que les bancs feldspathiques, observés au-dessus et audessous du gite de graphite, ne sont autre chose que des ramifications poussées par cette masse centrale entre les couches de grès. Dans cette supposition, on trouvera

assez naturel que l'un des bancs de roche feldspathique contienne un grand bloc du grès qui l'encaisse, et qu'un autre coupe des strates de ce même grès, faits qui dans toute autre hypothèse, seraient fort embarrassans. Des blocs nombreux de cette roche, passant à un feldspath compacte blanchâtre, sans amphibole, avec grains cristallisés de quarz et pyrites, se trouvent épars sur toute la pente, qui du vallon de la Ponsonnière s'élève vers le col du Chardonet et la mine de graphite. M. Fénéon, ingénieur des mines, avec qui j'ai eu l'avantage de faire la course du col du Chardonet et toutes celles dont je cite ici les résultats, a trouvé dans un de ces blocs de petits cristaux jaunes dans lesquels il a cru reconnaître du péridot.

Les couches de grès qui sont coupées par la grande masse feldspathique en avant de laquelle ils ne forment, du côté de l'ouest, qu'un placage peu épais, paraissent se retrouver sous la forme de quarz blanc un peu grenu dans les couches qui se contournent et s'appuient sur les flancs nord et est de la même masse feldspathique. Dans le vallon de la Ponsonnière, j'ai trouvé des blocs de quarz blanc un peu grenu, provenant évidemment des couches qui s'appuient sur le flanc nord de cette même masse, dans laquelle j'ai remarqué des taches grises d'une texture analogue à celle du grès à anthracite, et qui paraissent n'être autre chose que des portions de ce grès, qui ont échappé à l'action quelconque par l'effet de laquelle le prolongement de certaines couches de grès se trouve être aujourd'hui du quarz presque compacte.

Du côté de l'est, ces mêmes couches quarzeuses paraissent être très-inclinées à l'est, et servir d'appui aux couches presque verticales de schiste vert et lie de vin,

qui s'élèvent jusqu'à la cime de la montagne appelée la Roche Verte, au nord du Lac des Minéraux. Tout cet ensemble de couches semble inférieur au calcaire, qui se montre plongeant à l'est, au-dessous du col du Chardonet, en descendant vers Quetelin, et qu'on voit ensuite se relever à l'E. avant le col de Saint-Christovoul. M. Gueymard, ingénieur des mines, qui a fait le trajet direct du Monestier à Neuvache, m'a assuré qu'on voit dans l'intervalle ce calcaire reposer directement sur les grès du col du Chardonet. Les diverses couches qui composent ces hautes montagnes, présentent ici une disposition en forme de fond de bateau; et, d'après l'allure générale de la contrée, je crois que cette courbure en forme de fond de bateau fait suite à la courbure semblable qui s'observe entre l'Argentière et l'Abessée. Je pense en même temps que les couches calcaires qui forment ici le couronnement de tout le système, sont le prolongement direct de celles qui, au N.-E. et au S.-E. de Guilestre, offrent à la la fois les caractères minéralogiques et les fossiles du calcaire exploité à Grenoble dans la carrière de la porte de France, calcaire que je regarde comme le prolongement direct des couches de la série oolitique qui constituent les plus hautes cimes du Jura. Ainsi le grès qui contient l'anthracite, le graphite et les empreintes végétales du col du Chardonet, serait à la fois superposé au Lias, et recouvert par des couches contemporaines d'une partie de la série oolitique.

Le grès du col du Chardonet appartient, ainsi que les anthracites des environs de Briançon, à la partie supérieure du grand système de schistes argilo-calcaires, et de grès à anthracite, dont les couches que j'ai décrites à Petit-Cœur forment les premières assises : aussi remarque-t-on

une différence notable entre les empreintes végétales observées dans ces deux positions. Les feuilles de fougères qui dominent à Petit-Cœur semblent manquer au col du Chardonet. Elles manquent aussi parmi les empreintes végétales que nous avons recueillies en 1822, M. Fournel et moi, à la mine d'anthracite située à la roche entre Montagny et Bosel, dans la vallée du Doron en Tarentaise, dans des couches qui probablement sont peu éloignées de celles du col du Chardonet. M. Ad. Brongniart n'y a reconnu que le *Calamites Cistii*. La carrière d'ardoises de la Roche (commune de Macot en Tarentaise), la mine d'anthracite du Bois-Brûlé (même commune), et les effleuremens d'argile schisteuse noire du col du petit S.-Bernard sont les seuls points où j'aie observé des impressions de feuilles dans des assises qui semblent appartenir à une portion assez élevée de la série des couches secondaires de l'intérieur des Alpes. Toutes les autres impressions de feuilles trouvées à ma connaissance dans ces montagnes l'ont été dans les assises secondaires les plus basses; et il est remarquable que c'est aussi dans ces assises inférieures que se trouvent les fossiles animaux les plus variés, les plus nombreux et les mieux conservés et ceux dont le transport lointain est le plus difficile à concevoir, tandis qu'à mesure qu'on s'élève dans la série, les restes du règne animal semblent devenir de plus en plus rares et se réduire de plus en plus aux débris des animaux qui ont pu vivre dans les profondeurs de la mer ou flotter à sa surface, et les restes du règne végétal se réduire de plus en plus à des fragmens des grandes tiges qui, suivant la remarque judicieuse de M. Adolphe Brongniart, ont pu le plus facilement être transportées loin du lieu de leur origine. Il resterait à déci-

der si cette double différence tient à un changement graduel et général dans les circonstances dans lesquelles se sont formées les diverses couches de ce grand dépôt, ou seulement à ce que les points dans lesquels on observe les gîtes de combustible les plus élevés dans la série sont situés plus au S.-E., et plus loin des points qui servaient de rivage, que ceux où on observe des débris organiques dans les parties inférieures du même dépôt.

Nous avons cru utile, M. Adolphe Brongniart et moi, de réunir dans le tableau suivant les noms des empreintes végétales trouvées, tant dans l'argile schisteuse qui renferme le graphite, que dans le grès plus voisin du sommet du col du Chardonet, avec l'indication des autres gisemens dans lesquels les mêmes empreintes ont déjà été observées.

NOMS DES ESPÈCES (1).	LOCALITÉS ET TERRAINS différens où elles ont été recueillies.
Calamites Suckowii.	Puy-Ricard près Briançon, et terrain houiller.
Cistii.	*Ibid.*
approximatus.	Terrain houiller.
cannæformis.	*Ibid.*
Sigillaria tessellata?	Puy-Ricard près Briançon, et terrain houiller.
notata?	Terrain houiller.
Lepidodendron ornatissimum.	Puy-Ricard ? et terrain houiller.
crenatum?	*Ibid.*

(1) On remarquera que la plupart de ces espèces ont été retrouvées dans les couches qui accompagnent l'anthracite des environs de Brian-

On voit, par le tableau précédent, que certaines espèces se trouvent à la fois dans le grès du Peychagnard contemporain des couches de Petit-Cœur, et dans le grès du col du Chardonet, circonstance qui se joint au parallélisme et à la liaison progressive de toutes les couches intermédiaires, pour montrer que ces deux gîtes de végétaux fossiles appartiennent à deux étages différens d'une seule et même formation. Sans pouvoir encore fixer positivement l'épaisseur du dépôt qui sépare ces deux étages, je regarde comme évident que cette épaisseur (composée de la somme des épaisseurs de toutes les couches intermédiaires mesurées perpendiculairement aux plans de stratification), n'est *pas moindre de deux mille mètres*. Or, dans les parties de l'Europe où on est habitué à chercher le type des formations, il n'en existe aucune qui approche de présenter une épaisseur égale, de même qu'il n'en existe aucune qui pré-

çon que leur position rapporte également aux parties supérieures de ce système, et que dans ces deux localités on n'a observé jusqu'à présent que des tiges sans feuilles, tandis que dans les couches inférieures du même système, telles que celles de Petit-Cœur et des environs de Lamure, les feuilles sont bien plus fréquentes que les tiges; ce qui s'accorderait avec la supposition d'un transport de végétaux venant de distances plus ou moins grandes et ayant duré pendant un temps différent, les feuilles ayant dû se décomposer plus promptement, et ne se conserver intactes que dans les couches qui se seront formées au moment même où elles auront été apportées, tandis que les tiges, et surtout les tiges fistuleuses de Calamites, auront pu flotter long-temps sans se détruire, et ne se déposer qu'après un long transport.

L'énumération des plantes de cette nouvelle localité confirme aussi l'identité complète de ces végétaux et de ceux du terrain houiller, toutes ces espèces étant très-fréquentes dans les terrains houillers les mieux caractérisés. (Ad. Brongniart.)

sente des caractères minéralogiques, exactement comparables à ceux du dépôt dont nous parlons. Ainsi, quels que soient d'ailleurs les considérations qui se rattachent aux débris organiques que présente ce même dépôt, on voit qu'il ne pourra jamais s'introduire que sous forme d'anomalie, dans l'échelle des formations admise en ce moment. Il ne faut donc pas attacher trop d'importance aux différences de composition minéralogique qui existent entre le groupe de couches dont je viens de parler, et les couches inférieures du dépôt jurassique des parties non disloquées de l'Europe, dont il me paraît être le prolongement amplifié. Ces différences de composition sont peut-être une conséquence en quelque sorte nécessaire, de l'énorme différence d'épaisseur que je viens de signaler; et ces deux genres de différence se réunissent à quelques autres considérations indiquées en partie ci-dessus, pour me porter à penser que le système de couches dont je m'occupe dans cette note, se déposait au fond d'une mer très-profonde, lorsque les parties les plus étudiées du dépôt jurassique se déposaient sur des rivages où elles se couronnaient, par intervalles, de grands ressifs de polypiers. La partie centrale des Alpes semble offrir à nos regards l'*État pélagien* du dépôt dont les collines des environs de Bath et d'Oxford nous présentent l'*État littoral*.

Je reviens au gisement de graphite et de végétaux fossiles, qui fait l'objet de cet article, pour faire observer d'abord que ce graphite se trouvant dans une couche d'argile schisteuse, qui contient des impressions végétales semblables à celles qui accompagnent d'autres gisemens d'anthracite de ces contrées, qui présente même sur la surface de ces impressions des veinules d'anthracite, et

qui fait partie d'un système dans lequel de l'anthracite exploitable se montre à plusieurs hauteurs, tant au-dessous qu'au-dessus, tout semble annoncer qu'il n'est qu'une modification particulière de l'anthracite : cette modification paraît être liée à la présence de certaines roches feldspathiques, qui ne sont probablement que des ramifications d'une grande protubérance feldspathique située à peu de distance, et dont le mode d'introduction dans le grès semble clairement indiqué par la circonstance que l'un des bancs qu'elles forment coupe plusieurs strates de grès, et qu'un autre de ces bancs enveloppe une masse de grès de plusieurs mètres de diamètre. Je crois, d'après cela, que le graphite du col du Chardonet est à l'anthracite des Alpes ce que le graphite d'Ardrossan est à la houille d'Écosse.

D'après la position de la masse feldspathique voisine du col du Chardonet, et d'après l'état dans lequel se trouvent les roches qui la touchent, je crois qu'il n'y a rien de forcé à la regarder, comme faisant partie du même système que les roches serpentineuses qui percent les couches secondaires en tant de points de cette partie des Alpes.

En parcourant, en 1827, les environs de Moutiers, nous avons trouvé, M. Fénéon et moi, parmi les déblais d'une fouille qui avait été faite entre le village de Haute-Cour et celui du Buis, au nord de Moutiers, sur une masse de grès à anthracite, et de schiste noir, des échantillons dont les parties les plus charbonneuses présentent un aspect et une structure scoriacée qui rappellent le coke, et dont la masse est traversée en différens sens par de petites veines luisantes qui paraissent être du graphite. La masse de grès à anthracite et de

schiste noir que cette fouille avait eu pour but d'explorer paraissait enveloppée dans des roches serpentineuses, roches dans la sphère d'activité desquelles semblent se trouver la plupart des masses altérées qui donnent à la constitution géologique de ces contrées un caractère si particulier.

Si on se reporte à l'ensemble des faits géognostiques que j'ai énoncés, on voit qu'il est impossible de faire deux formations différentes des schistes calcaires à Bélemnites, et des grès et argiles schisteuses contenant des empreintes végétales et des anthracites; ces deux classes de couches, alternant plusieurs fois par grandes assises, appartiennent évidemment à une seule et même formation. Chercher à les séparer serait méconnaître un des traits principaux de la constitution géologique de la contrée qui nous occupe, et un de ceux qui, dès l'année 1807, ont été le mieux établis par M. Brochant, dans son Mémoire publié dans le n° 137 du Journal des Mines, sous le titre d'*Observations géologiques sur les terrains de transition qui se rencontrent dans la Tarentaise et autres parties de la chaîne des Alpes*. M. Bakewel dans un ouvrage rempli d'observations judicieuses et d'aperçus ingénieux, imprimé en 1823 (1), a émis l'opinion que les calcaires, quelquefois coquilliers, de la Tarentaise, se rapportent au lias, tandis que les dépôts d'anthracite avec empreintes végétales, de la même con-

(1) Travels comprising observations made during a residence in the Tarentaise and various ports of the grecian and pennine Alps, and in swizerland and Auvergne in the years 1820; 1821 and 1822; by R. Bakewell esq. London, printed for longman, hurst, rees, orme and Brown, paternoster-row. 1823.

trée, se rapporteraient au terrain houiller. Les deux parties de cette opinion me paraissent incompatibles. Si on rapproche cette note de celle que j'ai publiée dans le cahier de juin 1828, des Annales des Sciences naturelles, je crois qu'on pourra de moins en moins se refuser à admettre que la géologie n'a d'autre alternative que de placer dans le terrain houiller, ou dans les terrains de transition, les couches coquillières de la Tarentaise, et par suite celles des environs de Digne, dont les caractères zoologiques sont si nettement tranchés, ou d'*introduire dans le terrain jurassique toutes les couches non primitives qui s'observent dans la contrée montagneuse comprise entre le* MONT BLANC, *le* MONT ROSE, *le* MONT VISO *et le* MONT PELVOUX (1); couches

(1) Le mont Pelvoux est la cime la plus élevée de l'Oisans.

Le même système de couches non primitives paraît se retrouver en Valais où on connaît depuis long-temps des gîtes d'anthracite; il se prolonge même dans l'Oberland Bernois, où j'ai trouvé des schistes argilo-calcaires noirs avec empreintes de Lucines entre les bains de Rosen-Lowe et le col de Scheideck, dans le sentier qui conduit de Meyringen à Grindelwald.

Dans la désignation géographique générale que je viens de donner, j'ai fait abstraction d'un petit lambeau du système à Nummulites des départemens des Hautes et Basses-Alpes, qui s'avance à l'est des montagnes primitives de l'Oisans jusqu'à peu de distance du Monestier de Briançon. Ce système à Nummulites se lie intimement aux calcaires compactes blancs de Nice, de la Provence, de la fontaine de Vaucluse, du sommet du mont Ventoux, des départemens de la Drome et de l'Isère, etc., dans lesquels on trouve des Nummulites, des Milliolites, des Hippurites, un fossile indéterminé, compagnon fréquent des Hippurites, etc., ainsi que de très-belles oolithes, et il se rattache en même temps aux dépôts de fossiles si bien caractérisés de Briançonnet (Basses-Alpes), du Villard de Laus (Isère), des montagnes de la grande Chartreuse, du mont du Chat, des hautes vallées longitudinales du Jura,

dans lesquelles il est, je crois, sans exemple qu'on ait trouvé aucune trace de Trilobite, de Productus, d'Evomphalite, ni d'aucun autre de ces fossiles dont les réunions constituent pour chacun des grands dépôts antérieurs au lias, *ce caractère particulier de famille et d'époque qu'on ne peut définir mais qu'on ne peut non plus méconnaître* (1).

NOUVELLES RECHERCHES *sur le Pollen et les Granules spermatiques des Végétaux* ;

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, séance du 23 juin 1828.)

Les phénomènes de la nature, qui s'éloignent de ceux qui frappent habituellemont nos yeux, qui contredisent à quelques égards les systèmes fondés sur des observations anciennes et généralement reconnues; qui, par

de *la perte du Rhône*, de Thonne et de *la montagne des Fis*. Enoncer le fait de cette connexion, c'est assez dire que je persiste dans l'opinion indiquée dans ma note sur la constitution géognostique des environs des Martigues, que ce grand système à Nummulites, qui entre pour moitié dans la composition des Alpes calcaires, doit être rapporté au terrain du grès vert et de la craie (*wealden formation, green sand and chalk*) (voyez les Mémoires de la Société linnéenne de Normandie, année 1827). Le système à Nummulites ne saurait se séparer des couches qui, aux Voirons et à Oneille, contiennent des fucus, couches que je rapporte aussi au terrain du grès vert et de la craie. (Voyez l'Histoire des Végétaux fossiles par M. Ad. Brongniart.)

(1) *Mémoire sur les caractères zoologiques des formations*, par M. Alex. Brongniart. *Annales des Mines*, t. VI, p. 543.

cette raison, sont d'ordinaire plus difficiles à saisir, exigent, pour être admis au nombre des vérités non contestées, des recherches souvent répétées, présentées avec ces détails qui éloignent toute espèce de doute, et vérifiées par des observateurs différens ; car le concours des opinions d'hommes indépendans les uns des autres, est la seule preuve de la vérité pour ceux qui ne peuvent pas la rechercher eux-mêmes.

Je n'ai donc pas été étonné de voir attaquer les observations sur les granules spermatiques des végétaux dont j'ai lu les résultats à l'Académie des Sciences, le 4 novembre de l'année dernière. Ces observations avaient cependant été faites sur des plantes assez variées : et, malgré la saison défavorable, MM. Desfontaines, Mirbel et Cassini, avaient pu vérifier les faits les plus importans sur une *Malvacée* encore en fleur à cette époque.

C'est d'après cette vérification, faite en commun par MM. les commissaires, que M. le rapporteur a dit : « Nous avons reconnu que ces petits corps ont une forme « bien déterminée, des dimensions exactement appré- « ciables et que chacun d'eux jouit d'un mouvement « propre extrêmement lent, mais qui, à raison de ses « irrégularités, paraît bien être indépendant de toute « cause extérieure. »

Une seule personne jusqu'à présent s'est élevée contre ces conclusions fondées sur les observations des trois commissaires de l'Académie, observations qui confirment parfaitement celles que j'avais déjà faites.

Avant de présenter de nouveaux faits à l'appui de ceux que j'ai déjà fait connaître, qu'il me soit permis de bien poser la question et de discuter les principales objections

par lesquelles on a cherché à combattre mes observations.

Le pollen est, comme on sait, formé de vésicules très-régulières et de formes variées, suivant les plantes dans lesquelles on l'observe. Chacun de ces grains ou de ces vésicules de pollen est composé d'une double membrane, l'une externe, généralement colorée, souvent régulièrement réticulée, est percée d'ouvertures en petit nombre, disposées avec ordre, et quelquefois recouvertes par des espèces de petits opercules. L'autre interne, plus mince, ne présente pas de structure appréciable; dans l'intérieur de cette dernière se trouve une quantité innombrable de granules assez souvent mêlés à une matière mucilagineuse amorphe. Par l'action de l'eau ou de l'humidité du stigmate, la membrane externe se contracte et pousse au dehors la membrane interne, qui s'étend et fait saillie par les ouvertures dont la membraue externe est percée. Elle forme ainsi des sortes de boyaux cylindriques plus ou moins allongés, tantôt uniques, tantôt au nombre de deux, de trois ou quatre. La matière contenue dans l'intérieur du grain de pollen s'introduit dans ces expansions tubuleuses, finit par les rompre et par se répandre, soit dans l'eau qui environne les grains de pollen lorsqu'on fait des expériences sur ces granules, soit dans le tissu du stigmate, si le pollen est soumis à l'action de l'humidité de cet organe. Ces granules pénètrent ainsi dans le stigmate, m'ont paru se porter ensuite jusqu'aux parois internes de l'ovaire et jusque dans les ovules, et concourir directement à la formation de l'embryon. Ils méritaient donc un examen plus attentif qu'on ne l'avait fait jusqu'alors; et les perfectionnemens ré-

cens introduits dans la construction des microscopes nous permettaient d'arriver à des résultats plus précis que ceux obtenus par les observateurs précédens.

En effet, ces granules étudiés avec un grossissement de 1000 fois, ou seulement de 600 fois en diamètre, présentent des caractères particuliers que j'ai vérifiés depuis mes premières observations, sur un grand nombre de plantes différentes; les plus remarquables sont la constance de la forme et de la grandeur de ces petits corps dans une même espèce et les mouvemens particuliers dont ils sont doués.

On a dit que ces granules variaient tellement de volume, qu'on ne pouvait en donner que des approximations plus ou moins défectueuses. Je présente en ce moment à l'Académie, les dessins exacts des granules de vingt-quatre espèces de plantes différentes, tels qu'ils se présentent au microscope, dessinés à *la Camera lucida*, dessins que je n'ai pas voulu remettre au net, afin qu'on ne puisse même pas presumer que je les ai régularisés ou représentés plus nets qu'ils ne sont.

On verra que, dans un grand nombre de plantes, tous ces globules sont d'une régularité et d'une uniformité de grosseur étonnantes; que, dans deux ou trois espèces seulement, les différences de grosseur sont plus sensibles; mais on verra aussi qu'il existe, dans d'autres plantes, une cause d'erreur qui en aura probablement imposé aux personnes qui ont voulu vérifier mes recherches avec des instrumens moins parfaits. Outre ces granules réguliers, en général très-petits, et doués de mouvemens, on observe dans plusieurs plantes, dans les Rosacées, les Saules, les Scabieuses et probablement

dans d'autres encore, de petits corps irréguliers ou allongés, plus transparens que les vrais granules spermatiques et qui paraissent analogues, à quelques égards, aux globules du mucus des animaux, quoiqu'en différant, sans doute, par leur nature. Ces petites masses mucilagineuses, dont je ne chercherai pas ici à déterminer la nature chimique, sont beaucoup plus volumineuses que les granules spermatiques, plus transparentes, de grosseur inégale, et le plus souvent d'une forme irrégulièrement ovoïde ou cylindrique.

Ces corpuscules sortent quelquefois évidemment de l'intérieur du grain de pollen, comme on peut le voir sur la Scabieuse; dans d'autres cas, ils paraîtraient mêlés aux grains mêmes de pollen dans l'anthère, ou adhérer à leur surface.

Que l'on considère ces corpuscules comme des gouttelettes de résine ou d'huile concrétées, cela me paraît très-naturel; mais comment ne les a-t-on pas distingués des granules spermatiques qui en sont si différens et qui existent dans le pollen de toutes les plantes, tandis que ces corpuscules irréguliers ne se présentent que dans un petit nombre d'espèces; c'est ce que j'ai peine à concevoir. Ces petites masses distinctes, irrégulières, transparentes, jaunâtres, ne sont pas les seuls corps qui soient mêlés aux granules spermatiques; dans beaucoup d'autres plantes, ces granules sont enveloppés dans une matière mucilagineuse amorphe plus ou moins abondante, quelquefois très-visqueuse (par exemple dans les Scabieuses), d'autres fois assez facilement soluble dans l'eau. Tantôt, ces deux substances différentes sont mêlées aux granules spermatiques dans le même pollen; tantôt,

l'une des deux seulement existe àl a fois; enfin, plusieurs plantes paraissent entièrement dépourvues de l'une et de l'autre. Le sac formé par la membrane interne du grain de pollen ne paraît alors contenir que les granules spermatiques.

Ces matières, mêlées aux granules polliniques, jouent probablement le même rôle dans les plantes que le mucus qui, dans la plupart des animaux, se mêle au sperme sécrété par le testicule, et de même elles peuvent induire en erreur un observateur superficiel.

Je crois que ces nouveaux faits, et les figures qui viennent à l'appui, suffiraient pour prouver que les granules spermatiques, réguliers et toujours semblables entre eux dans la même espèce, ne peuvent pas être des masses de matière non organisées, des gouttelettes de résine non encore concrétée, ou d'huile essentielle commençant à se concréter; cependant on avait avancé que ces granules n'étaient pas autre chose, et on en avait donné pour preuve qu'ils se dissolvaient dans l'alcool. Cette solubilité des granules spermatiques dans l'alcool ne me paraissait pas un fait très-important, puisque de petits corps organisés auraient pu être composés essentiellement de matières résineuses ou oléagineuses, et être solubles par cette raison dans l'alcool, de même que des êtres composés en tout ou en grande partie d'albumine seraient solubles dans une liqueur alcaline, et que ceux formés principalement de gélatine le seraient dans l'eau bouillante.

Cependant, voulant vérifier ce fait de deux manières, j'ai commencé par examiuer, au microscope, le précipité formé par l'eau dans une solution de résine, et je n'y

ai vu que des agrégats irréguliers qui n'avaient aucune analogie avec les granules réguliers du pollen.

On observe la même chose dans le suc laiteux de divers végétaux, lorsqu'il est mêlé avec de l'eau ; on y voit des granules très-petits, à peine égaux aux plus petits granules du pollen ; d'autres, irrégulièrement agglomérés en masses informes, et qui m'ont toujours paru parfaitement immobiles. Après m'être assuré ainsi qu'il n'y avait pas la moindre analogie entre les granules spermatiques et des gouttelettes de résine concrétées, j'ai essayé de dissoudre ces granules spermatiques dans de l'alcool à 38° ; j'ai fait cette expérience sur les granules de quelques graminées et du melon, parce que ces granules n'étant mêlés qu'avec très-peu de matière mucilagineuse, ou même en étant entièrement dépourvus, les changemens qu'ils pouvaient éprouver auraient été plus faciles à saisir. Les granules qui, par l'évaporation de l'eau, s'étaient déposés à la surface du verre, n'ont présenté aucun changement lorsque je les ai converts d'une goutte d'alcool, que j'ai renouvelée plusieurs fois à mesure qu'elle s'évaporait : les granules m'ont paru, au bout de quelque temps, diminuer un peu, et devenir moins transparens, comme des corps qui se rétracteraient légèrement ; mais ce changement était très-peu apparent ; les granules ne présentaient plus le moindre mouvement, soit qu'on ne les détachât pas du verre, soit qu'on les mêlât d'abord dans l'alcool, avec la pointe d'une aiguille : mais, dans ce cas, ces expériences doivent être faites avec les précautions que nous allons indiquer en parlant du mouvement de ces petits corps. Ce dernier point était en effet

le plus délicat et le plus important, peut-être, à bien établir.

On peut le révoquer en doute de deux manières, ou en niant le mouvement lui-même des globules, ou en l'attribuant à des causes extérieures.

Il me paraît impossible de douter du mouvement en lui-même, car il suffit d'examiner avec attention la position respective des divers granules qui se trouvent dans le champ du microscope, pour voir qu'ils changent de place quelquefois très-lentement, quelquefois avec assez de rapidité, et toujours d'une manière fort irrégulière. On rend ces changemens de position encore plus sensibles en reportant, au moyen de la *Camera lucida*, ces granules sur un papier; on peut ainsi suivre leurs mouvemens avec la pointe du crayon, et les tracer sur le papier; c'est ce que j'ai fait dans quelques-uns des dessins qui accompagnent ce Mémoire (voyez Pl. 13, fig. 3). On ne peut douter, après avoir répété ces observations un certain nombre de fois, que ces granules ne soient doués de mouvemens en général assez lents et très-irréguliers.

Cette irrégularité était déjà une forte présomption pour croire que ces mouvemens n'étaient pas dus à une cause extérieure : une preuve beaucoup plus convaincante pourrait se déduire de l'absence du mouvement d'autres corpuscules aussi petits mis dans les mêmes circonstances, et même quelquefois mêlés avec eux, tels que des corpuscules résineux, des globules de lait, des débris de membranes, des portions de mucilage, ou même ces corps irréguliers qui sont quelquefois mêlés aux granules spermatiques dans le pollen. Aucun de ces corps, observé dans les mêmes circonstances, ne pré-

sente un mouvement analogue à celui des granules spermatiques. Quoique ces observations comparatives me parussent prouver bien clairement que les mouvemens des granules spermatiques dépendaient d'une cause qui existait en eux-mêmes, on prétendait que ces mouvemens pouvaient être dus à l'agitation du liquide, produite par l'évaporation, par le tremblement du sol ou de l'air. Pour éviter l'influence de ces causes, j'ai fait mes observations de la manière suivante : J'ai fait crever les grains de pollen dans de petites capsules de verre faites au moyen de petites lentilles concaves, et j'ai recouvert la goutte d'eau, contenue dans cette petite capsule, au moyen d'une lame très-mince de mica qui s'opposait à l'évaporation et à l'agitation de la surface de l'eau, et qui me permettait cependant d'approcher suffisamment les lentilles objectives pour pouvoir employer les grossissemens les plus considérables du microscope. Toutes mes observations ont été faites soit à la lampe, soit, plus souvent, au moyen de la lumière des nuées, pour éviter l'échauffement produit par la lumière directe du soleil; malgré toutes ces précautions, les mouvemens non seulement n'ont pas cessé d'avoir lieu, mais ils n'ont pas présenté la moindre différence. Ils sont donc complètement indépendans de toutes ces causes extérieures, car, en supposant même que les précautions que j'ai prises n'eussent pas complètement détruit leur influence, elles l'auraient affaiblie, et les mouvemens auraient dû devenir beaucoup plus faibles.

Si, au contraire, vous remplacez l'eau par de l'alcool, en employant les mêmes précautions, les mouvemens cessent complètement, bien loin d'être plus rapides

comme cela devrait avoir lieu s'ils étaient dus à l'évaporation du liquide.

Les observations que je viens de rapporter me paraissent suffisantes pour détruire les objections qu'on avait élevées contre les résultats que j'avais avancés dans mon premier Mémoire, résultats qu'elles confirment entièrement, et qu'elles peuvent faire considérer comme un fait général, puisqu'elles les étendent à un nombre beaucoup plus considérable de plantes prises dans des familles très-différentes de celles que j'avais observées en premier.

Ces caractères des corpuscules fécondans ne paraissent pas même s'appliquer seulement à ceux des plantes phanérogames, et leur existence dans les organes fécondans de quelques plantes cryptogames pourra jeter beaucoup de jour sur la physiologie et sur l'organographie de ces végétaux singuliers.

On sait qu'Hedwig, par des recherches pleines de finesse et de sagacité, était parvenu à reconnaître, dans plusieurs familles de plantes cryptogames, des organes de deux sortes, dont les uns lui avaient paru jouer le rôle des étamines, et les autres celui des pistils.

Ses opinions à cet égard, long-temps révoquées en doute par des botanistes du premier ordre, finissent cependant, comme toutes les opinions fondées sur des faits exacts et des rapprochemens justes, par être adoptées tous les jours plus généralement. Quelques observations sur les organes mâles des Prêles et des Chara; me paraissent confirmer entièrement les suppositions d'Hedwig. Ainsi, dans les Prêles, les organes désignés par cet ingénieux botaniste comme les anthères, ont

à beaucoup d'égard la structure des grains de pollen; ces petits sacs membraneux renferment des granules, et ces granules présentent tous les caractères des granules spermatiques, c'est-à-dire qu'ils sont tous semblables entr'eux, et doués de mouvemens très-sensibles, plus vifs même que ceux des granules de la plupart des plantes phanérogames.

Une observation semblable faite sur les Chara vient d'être publiée il y a peu de mois en Allemagne, par M. Bischoff; mais ce savant n'y a vu qu'un phénomène isolé, et a cru par cette raison pouvoir l'attribuer à la formation, pour ainsi dire instantanée, d'animalcules infusoires dans la matière qui remplit les anthères, formation qui n'aurait rien d'analogue dans aucun autre cas.

Cette observation confirme si bien les faits que j'ai décrits, elle les confirme en fournissant un nouvel exemple d'autant plus remarquable qu'il a pour objet une plante qui, par son organisation singulière, s'éloigne à tant d'égards des plantes phanérogames, que je demande la permission de citer les expressions mêmes de M. Bischoff. « Je dois rapporter ici, dit ce savant, « un phénomène remarquable que j'ai observé toutes les « fois que j'examinais des globules de Chara (anthères « de Linnée, d'Hedwig, et de la plupart des autres « auteurs). Chaque fois qu'après avoir écrasé un de ces « globules je le mettais sous le microscope, avec la ma- « tière mucilagineuse qu'il contenait, j'observais dans « cette dernière une foule innombrable d'animalcules « infusoires : ils paraissaient consister en trois à six pe- « tits points obscurs réunis par des lignes transver-

« sales, comme par de petites tiges ; ils présentaient un
« mouvement de tremblement continuel, par lequel
« chacun des points et des petites tiges qui les réunis-
« saient tournaient autour les uns des autres, et for-
« maient ainsi toutes les figures anguleuses possi-
« bles, qui changeaient de formes à chaque instant;
« ce phénomène étonnant paraissait encore si petit sous
« le plus fort grossissement du microscope, qu'à peine
« s'il était possible de le représenter par un dessin. »

Cette observation est d'autant plus curieuse qu'elle a été faite par un botaniste qui ne pouvait avoir à cette époque aucune connaissance des résultats auxquels l'examen du pollen des plantes phanérogames m'avait amené; qui n'y était conduit par aucune théorie, et qui même, par ces raisons, n'a pas pu sentir la liaison de ces phénomènes avec d'autres analogues.

Je terminerai cette notice par une dernière remarque qui me paraît importante sous le point de vue du rôle que ces granules jouent dans l'acte de la fécondation, et qui peut avoir des applications dans la culture des végétaux. On sait qu'il y a un grand nombre de plantes qui, dans nos serres, ne donnent pas de graines, ou n'en donnent que très-rarement; ce défaut de développement de l'embryon pouvait dépendre, soit d'une imperfection du pollen qui ne serait pas apte à opérer la fécondation, soit d'un défaut de structure ou de nutrition dans les organes femelles qui doivent transmettre le fluide fécondant à l'ovule, et fournir à l'embryon les matières nutritives qui sont nécessaires à son développement.

Ayant cherché cet hiver à répéter sur plusieurs plantes

de serres les observations que j'avais déjà faites sur les granules spermatiques, j'ai trouvé presque constamment les grains de pollen remplis d'une matière mucilagineuse, mais entièrement dépourvus de ces granules réguliers et mobiles que j'avais considérés comme devant concourir à la formation de l'embryon. Cette absence des granules spermatiques dans le pollen des plantes chez lesquelles la fécondation ne s'effectue pas, semble bien confirmer cette opinion, que les granules spermatiques sont la partie essentielle du pollen, celle qui opère réellement la fécondation, et on peut aussi en conclure que, dans la culture des végétaux qui exigent une chaleur artificielle, il faudrait donner un soin tout particulier aux plantes dont on désire obtenir des graines, pendant le temps qui précède la floraison, temps pendant lequel le pollen se forme dans le bouton, et à l'époque où cette partie si importante pour la fécondation acquiert son dernier développement, et agit sur le stigmate, c'est-à-dire au moment de la floraison.

NOTE ADDITIONNELLE.

Le Mémoire précédent a été imprimé exactement tel qu'il a été lu à l'Académie, le 23 juin 1828, plus d'un mois avant la publication du Mémoire de M. R. Brown, dont la traduction a été insérée dans le cahier de septembre de ces Annales. Les observations de ce savant botaniste m'ont engagé à faire, sur ce sujet, de nouvelles recherches, qui s'accordent généralement avec

les siennes, c'est-à-dire que dans quelques plantes, et particulièrement dans les onagraires, j'ai bien reconnu le mélange de très-petits granules mobiles avec les corpuscules plus gros, allongés, également mobiles, que j'avais signalés, il y a un an, comme propres au pollen. Quant aux molécules des corps inorganiques, on observe en effet assez souvent, dans plusieurs substances broyées dans l'eau, de très-petits corpuscules arrondis semblables aux plus petites molécules du pollen, et doués de mouvemens analogues en apparence à ceux des granules du pollen; mais ces mouvemens m'ont paru bien moins constans que ceux des granules polliniques, la même substance les présentant dans certains cas, et n'en montrant pas distinctement dans d'autres : en général ces mouvemens m'ont semblé d'autant plus évidens, que les corps qui fournissent ces molécules sont meilleurs conducteurs de l'électricité : ainsi les métaux les présentent d'une manière bien plus sensible et bien plus constante qu'aucun autre corps, et les résines, au contraire, ne paraissent pas en offrir. Ces mouvemens qui, comme ceux des granules polliniques, semblent bien dépendre de forces inhérentes à ces particules ellesmêmes, et non d'influences extérieures, sont-ils pour cela dus aux mêmes causes? C'est ce qu'il est bien difficile de décider dans l'état actuel des recherches sur ce sujet.

Il paraît contraire à tout ce que nous savons, d'attribuer le mouvement des particules des corps inorganiques à une cause semblable à celle qui détermine le mouvement des êtres organisés, c'est-à-dire à une contraction ou à une extension de ces particules. Il est beaucoup

plus probable que ces mouvemens ont pour cause des répulsions ou des attractions des molécules entr'elles, influences qui sont du ressort de la physique, et qu'il sera très-difficile sans doute de déterminer avec précision. On peut encore présumer que les mêmes causes déterminent les mouvemens des plus petites molécules des corps organisés, de celles que M. Brown regarde comme les molécules élémentaires de ces corps; mais les mouvemens des particules plus grosses, contenues dans le pollen, de ces granules d'une forme quelquefois très-particulière et constante dans la même plante, que j'ai nommés granules spermatiques, sont-ils produits par la même cause? c'est ce dont il est encore permis de douter.

Le caractère essentiel d'un mouvement organique, c'est le changement de forme du corps qui en est le siége, c'est-à-dire la contraction ou l'extension de quelques-unes de ses parties; c'est le seul caractère qui, dans ces petits corps surtout, puisse servir à distinguer un mouvement vital d'un mouvement produit par des attractions ou des répulsions physiques.

Le seul moyen de déterminer si les mouvemens des granules spermatiques sont dus à une action vitale, ou s'ils ne dépendent que d'influences purement physiques, communes aux particules très-ténues de tous les corps, serait donc de s'assurer si ces petits corps changent de forme en se mouvant; déjà, dans mes premières observations sur ce sujet (Ann. des Sc. Nat., t. 12, p. 45), j'avais dit que les particules les plus grosses du pollen, dans les *Hibiscus* et les *OEnothera*, m'avaient paru se courber et changer de forme pendant leur mouvement.

M. R. Brown annonce avoir observé la même chose dans plusieurs plantes, et particulièrement dans le *Lolium perenne*, sur lequel je l'ai également reconnu. Ces changemens de forme, s'ils sont bien réels, seraient des preuves certaines de la nature du mouvement de ces corps; mais, dans une question aussi délicate, je n'oserais pas affirmer que des changemens dans la manière de se présenter de ces corpuscules, ou dans leur distance focale, ne soient l'origine de ces modifications apparentes dans leur forme. La seule chose sur laquelle je ne puis conserver aucun doute, et sur laquelle j'ai le bonheur de voir mon opinion entièrement confirmée par celle des commissaires de l'Académie et de M. Brown, c'est l'indépendance complète de ce mouvement de toutes les causes extérieures influant sur le liquide ambiant. Il me paraît bien certain que la cause du mouvement, quelle quelle soit, réside dans une force physique ou organique inhérente aux corpuscules mêmes qui se meuvent. C'était la seule chose que j'avais avancée dans mes premières observations sur ce sujet, puisqu'en disant que ce mouvement était spontané, j'avais observé que j'entendais seulement exprimer par ce mot que ce mouvement était inhérent aux granules eux-mêmes.

On va voir que les opinions de quelques observateurs habiles que je vais citer, confirment complètement cette manière de voir.

M. Cassini, dans le Rapport qu'il a fait à l'Académie des Sciences dans sa séance du 1er décembre sur le Mémoire précédent, au nom d'une commission composée de MM. Desfontaines, Mirbel, de Blainville et H. Cas-

sini, s'exprime ainsi, après avoir résumé les opinions contenues dans ce Mémoire et dans ceux de MM. Raspail et R. Brown :

« Vos commissaires, après s'être livrés à l'observa-
« tion des faits avec tout le soin dont ils sont capables,
« et en écartant de leur esprit toute préoccupation sys-
« tématique, ont unanimement reconnu, avec M. Bron-
« gniart et M. Brown, que les causes extérieures,
« auxquelles M. Raspail attribue le mouvement des
« granules, n'y exercent aucune influence.

« D'une autre part, nous reconnaissons, avec
« M. Brown, que divers corps inorganiques, broyés
« dans l'eau, offrent sinon toujours au moins quelquefois
« corpuscules dont les apparences de grandeur, de
« forme et de mouvement, sont à peu près les mêmes,
« sous l'œil armé du microscope, que celles des granules
« polliniques : telles sont les apparences extérieures.
« Mais faut-il nécessairement en conclure que la nature
« intime, toutes les propriétés, les fonctions sont ab-
« solument les mêmes dans ces corps d'origines si di-
« verses ? C'est ce que nous n'aurons pas la témérité de
« décider, et ce qui ne pourrait l'être avec assurance
« qu'après des recherches bien plus nombreuses et plus
« approfondies que celles que nous avons pu faire. »

On se rappelle que M. Brown, dans le Mémoire publié récemment dans ces Annales, considère également le mouvement de ces granules comme dépendant des molécules elles-mêmes. Il s'exprime en effet ainsi en parlant des molécules du pollen du *Clarkia pulchella* (1) :

(1) Voyez les *Annales des Sciences naturelles*, tom. XIV, p. 344.

« Ces mouvemens suffirent pour me convaincre, « après des observations souvent répétées, qu'ils ne « provenaient ni de courant dans le fluide, ni de son « évaporation graduelle, mais qu'ils appartenaient à la « particule elle-même. »

Mes observations sur ce sujet, et sur quelques autres points de la structure du pollen, ayant été l'objet de quelques discussions, on me permettra de citer encore ici textuellement une lettre de M. le Baillif, dont le talent pour les observations microscopiques est généralement connu.

Paris, 21 octobre 1828.

..... Nous avons soumis, M. Delille et moi, à mon microscope d'Amici, la majeure partie des pollens qui ont servi à vos savantes explorations, et tout ce que nous avons abordé a été pleinement confirmé, même votre prévision consignée page 24, où vous dites, après avoir parlé de deux appendices tubuleux du pollen de l'*OEnothera* : « Je ne serais pas même étonné qu'il en sortît quelquefois un par chaque angle, c'est-à-dire trois du même grain. »

Nous avons été très-heureux, car trois grains à trois boyaux chacun et de la plus belle dimension, se sont trouvés dans du pollen d'*OEnothera salicifolia;* un entre autre, qui, étant complètement isolé, faisait voir le phénomène dans toute sa beauté et sans laisser aucune ressource à l'incrédulité la plus hargneuse.

Vous savez, monsieur, probablement mieux que moi, qu'on obtient des boyaux d'une longueur extraordinaire des grains de pollen de la balsamine, les uns restent

terminés en cœcum, les autres éprouvent de la part des granules spermatiques, une pression assez forte pour perforer le cœcum, alors on voit éjaculer par épanouissement; tous les grains marchent à la suite les uns des autres et s'épanchent en forme d'éventail; ce spectacle ne laisse rien à désirer à l'amplification de deux cents fois seulement; il est incontestable (1).

Il y a long-temps aussi que j'ai remarqué des boyaux assez longs sortant du pollen du *Robinia pseudo-acacia*.

Quant aux granules mouvans, je suis charmé de vous dire que M. Delille et moi les avons parfaitement vus dans le *Lolium perenne* surtout, ainsi qu'avec le pollen de la coloquinte, où le mouvement peut s'observer pendant *plus d'une heure*.

M. Amici de Modène, dont le suffrage vous sera certainement agréable, m'écrit sur ce sujet: *Io ho ripetata l'interessante observazione del signor Brongniart e l'ho trovata pienamente vera*.

(1) Ces observations, que j'ai revues avec M. le Baillif, ainsi que celles que j'avais faites durant l'été dernier sur beaucoup de pollens différens, me font persister plus que jamais dans l'opinion que j'ai avancée, que la masse cylindrique, qui sort par un ou plusieurs points de la surface du pollen lorsqu'il est exposé à l'humidité, est environnée par une membrane très-mince, formant une sorte de boyau dans lequel on voit assez souvent les granules libres se mouvoir d'une manière qui montre qu'ils sont tout-à-fait indépendans de cette membrane, et qu'elle forme une cavité continue. La longueur plus ou moins grande de ce boyau membraneux, et son absence complète dans quelques cas, me paraissent dépendre de la plus ou moins grande extensibilité de la membrane qui le compose et de la lenteur avec laquelle il se développe. Après avoir revu ce fait sur un grand nombre de plantes, j'ai de la peine à concevoir comment un observateur aussi habile que M. R. Brown peut ne pas admettre l'existence de cette membrane tubuleuse.

Les observations consignées dans le Mémoire précédent que viennent appuyer les faits rapportés par MM. les commissaires de l'Académie, par M. Robert Brown, par M. Lebaillif et par M. Amici, me semblent donc confirmer complètement ce que j'avais avancé dans mon premier Mémoire sur ce sujet, lu à l'Académie des Sciences le 4 novembre 1827, c'est-à-dire que les granules du pollen ont, dans la même plante, une forme et une grandeur qui ne varient que dans des limites peu étendues, et qu'ils sont doués de mouvemens qui dépendent de causes inhérentes à ces molécules elles-mêmes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. 13, fig. 1. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Amygdalus nana* grossis 1050 fois; ils sont mêlés de corpuscules oblongs plus transparens, inégaux, qui ne paraissent pas sortir du pollen, mais de l'anthère, et qui sont complètement immobiles. Les petits granules sortis du pollen ont des mouvemens rares, mais bien caractérisés : ces mouvemens deviennent plus vifs au bout de quelque temps, lorsque la matière mucilagineuse s'est dissoute.

Fig. 2. Grain de pollen et granules spermatiques du *Salix caprea* grossis 1050 fois; ils sont mêlés de corpuscules irréguliers, plus transparens, qui sont complètement immobiles; les petits granules plus opaques sont seuls mobiles.

Fig. 3. Grain de pollen encore fermé, et granules spermatiques du Melon (*Cucumis Melo*), grossis 640 fois. Les granules sont très-mobiles.

Fig. 4. Grain de pollen et granules spermatiques du *Lonicera caprifolium* au moment de l'émission, grossis 640 fois. Les mouvemens des granules complètement isolés sont très-vifs.

Pl. 14, fig. 1. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Hemerocallis flava*, grossis 640 fois. Le mucilage est très-abondant : les granules isolés sont très-mobiles.

Fig. 2. Grain de pollen avec le boyau servant à l'émission, et granules spermatiques de *Tradescantia virginica*, grossis 640 fois. Les granules sont mêlés de beaucoup de mucilage; il n'y a pas de mouvement bien appréciable.

Fig. 3. Pollen et granules spermatiques du *Calamagrostis colorata*, grossis 640 fois. Mouvemens lents.

Fig. 4. Grain de pollen et granules spermatiques de l'*Avena flavescens*, grossis 640 fois. Les mouvemens sont bien sensibles. C'est la plante dans laquelle les granules m'ont paru les plus inégaux.

MÉMOIRE *sur une nouvelle espèce de coquille fossile du genre Férussine* (Grateloup), *Strophostome* (Deshayes);

Par M. AUGUSTIN LEUFROY.

Dans le Bulletin d'histoire naturelle de la Société linnéenne de Bordeaux (1), M. Grateloup a établi un nouveau genre, sous le nom de *Ferussina*, pour une coquille terrestre fossile découverte dans les terrains marins supérieurs des environs de Dax (Landes).

Cette coquille, que nous avons vue dans sa collection et qui présente de l'analogie avec les *Anostomes* par la rétroversion de son ouverture, s'en éloigne par l'absence totale de dents, tandis que la continuité de son péristome l'a fait rapprocher avec plus de raison du genre *Cyclostome*.

Il ne décrit qu'une espèce, sans la figurer, et lui impose le nom de *Ferussina Anostomæformis*.

M. Deshayes ne paraît pas avoir eu connaissance du

(1) Tom. II, p. 5 (octobre 1827), et p. 92 et 96 (mars 1828).

travail de M. Grateloup, puisque la même coquille lui donne postérieurement occasion d'établir un genre auquel il assigne le nom de *Strophostoma* (1), avec les caractères suivans : *Testa ovato-globosa. Apertura rotundata marginata, obliqua, simplex, dentibus vacua, sursum reversa. Umbilicus plus minusve magnus. Operculum?*

Comme M. Grateloup, il remarque les rapports de cette coquille avec les *Anostomes* et les *Cyclostomes*. Il démontre qu'elle doit plutôt être placée près de ce dernier genre, puisque, comme lui, elle était probablement munie d'un opercule. Il décrit et figure deux espèces; l'une, qu'il appelle *Strophostoma lævigata*, est la même que la *Ferussina Anostomæformis* de M. Grateloup, et provient de la même localité; l'autre, qui porte le nom de *Strophostoma striata* a été trouvée dans un calcaire d'eau douce de Bouxveiller, en Alsace.

Nous avons été assez heureux pour découvrir une troisième espèce de ce beau genre. Elle est d'autant plus curieuse, qu'elle s'éloigne des deux autres par des caractères importans.

En effet, dans les espèces déjà décrites, le dernier tour est arrondi inférieurement et l'ombilic largement ouvert. Dans la nôtre, au contraire, le dernier tour est aplati, et de cet aplatissement résulte une absence totale d'ombilic. Il devient donc nécessaire de modifier les caractères génériques donnés par M. Deshayes, puisqu'il arrive ici, ce qui a lieu surtout dans les *Hélices*, c'est-à-dire, une grande inconstance dans la forme de

(1) *Ann. des Sc. natur.*, tom. XIII (mars 1828), p. 282.

l'ombilic, et on devra ajouter après ces mots, *umbilicus plus minusve magnus*, ceux-ci, *aliquando nullus*. Ainsi notre espèce se rapproche encore plus que les autres, par ses caractères propres, de la forme des *Anostomes*, quoiqu'elle en demeure évidemment séparée par ceux qui lui sont communs avec ses congénères.

La forme de sa bouche est plus exactement circulaire que celle des deux autres espèces décrites, et ressemble beaucoup à celle de certains *Cyclostomes*.

Quoiqu'il soit prudent de ne pas affirmer, d'une manière positive, que ce genre était pourvu d'un opercule, puisque nous n'en avons aucune preuve directe, cependant on peut dire qu'il est dans les coquilles des modifications tellement dépendantes de l'organisation de l'animal, que leur examen ne peut laisser aucun doute sur cette organisation. Telle est, par exemple, la forme de l'ouverture dans les *Péristomiens* et les *Scalariens*. On peut en quelque sorte décider *à priori*, par la disposition de cette ouverture, que l'animal est pourvu d'un opercule. Il est donc à peu près évident pour nous que les *Férussines* étaient munies de cet organe important.

Comme l'antériorité, dans l'établissement du genre qui nous occupe, appartient à M. Grateloup, nous la respecterons, en adoptant le nom qu'il a imposé, tout en regrettant qu'il ne l'ait pas écrit *Ferussacia* plutôt que *Ferussina*.

FERUSSINE LAMPE, *Ferussina lapicida* Nob.

(Planche XI, *A*, fig. 1, 2, 3.)

F. testa ovato-globosa, sub irregulariter contorta, striata; apice obtuso; postremo anfractu infernè depresso, umbilicum obtegente; rima umbilicali excentrica; apertura inæqualiter marginata; margine sulcis circularibus notato.

Cette espèce, bien distincte des deux autres, est surtout remarquable, comme nous l'avons déjà dit, par l'aplatissement que son dernier tour éprouve à la partie inférieure, par l'absence d'ombilic qui en est la suite, et par sa fente ombilicale excentrique. L'accroissement rapide de ce même dernier tour, et sa déviation vers la place de l'ombilic, cause entre lui et les autres une disproportion qui donne à l'enroulement de l'ensemble de la spire une apparence d'irrégularité; mais cette irrégularité est constante dans les individus plus ou moins entiers que nous avons eus sous les yeux. Les tours de spire sont convexes, finement striés; la suture est simple. Le péristome est garni extérieurement d'un bourrelet beaucoup plus large à la partie de la bouche éloignée de la spire, qu'à celle qui en est rapprochée. Les stries d'accroissement, devenues plus sensibles sur ce bourrelet, le font paraître comme sillonné de lignes circulaires. Placée sur son ouverture, cette coquille rappelle la forme d'une sangsue fixée par sa ventouse.

Longueur 25 mill., largeur 15 millimètres.

Nous avons découvert cette jolie et rare espèce, au mois de février dernier, non loin du pic volcanique de

Rondonnel, à Valmargues, près Montpellier, dans un calcaire d'eau douce compacte, blanc-grisâtre, quelquefois bréchiforme, où elle est accompagnée d'un petit *Planorbe*, de *Lymnées* indéterminables, et d'un beau fossile, que M. Marcel de Serres a indiqué dans l'un de ses Mémoires sous le nom d'*Achatina Hopii*. Le test de toutes ces coquilles, comme celui des *Férussines*, est spathifié. Nous devons l'indication de ce calcaire à notre ami M. Jules de Christol, dont les recherches et les connaissances ont enrichi la géologie du département de l'Hérault de tant de découvertes importantes.

Nous avons appris depuis, de M. Emilien Dumas, de Sommières (Gard), naturaliste aussi instruit que modeste, qu'il a rencontré aux environs de Sommières l'espèce que nous décrivons et dans les mêmes circonstances géologiques.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI, *A*.

Fig. 1. *Ferussina lapicida* Nob., vue en dessus.
Fig. 2. La même, vue de côté.
Fig. 3. La même, vue en dessous.

Description *d'une nouvelle espèce d'Hélice fossile;*

Par M. Augustin Leufroy.

Le genre *Hélice*, si riche en espèces vivantes, ne renferme jusqu'à présent qu'un très-petit nombre d'espèces fossiles; encore plusieurs d'entre elles ne peuvent-elles être admises, puisque les unes ont été établies d'après des individus jeunes, tandis que les individus

adultes ont reçu d'autres noms ; les autres, d'après des moules plus ou moins imparfaits, qui n'ont pas permis de donner aux caractères spécifiques toute la rigueur nécessaire. On peut donc regarder comme à peu près nulle la connaissance de nos richesses fossiles dans ce genre ; et pourtant les collections renferment un assez grand nombre d'espèces bien conservées. Il est à désirer qu'une main habile en entreprenne la monographie. Intéressans par la variété de leurs formes, les *Hélices* ne le sont pas moins par leur double gisement dans les dépôts d'eau douce et dans les dépôts marins, où les théories de M. Constant Prévost sur la formation des terrains tertiaires pourraient assez bien expliquer leur présence.

En attendant qu'un travail général paraisse sur cette matière, il sera intéressant de publier les espèces dont la conservation permettra une description entière et exacte, et dont le gisement sera bien déterminé. Celle que nous allons faire connaître renferme ces deux conditions.

HELICE DE REBOUL. *Helix Reboulii*. Nob.

(Planche XI, *A*, fig. 4, 5, 6.)

H. Testa solida, subdepressa, utrinque convexa, longitudinaliter striata ; apice obtuso ; anfractibus rotundatis ; apertura obliqua, ovali, coarctata, marginata ; peristomate incrassato, reflexo ; umbilico nullo.

Cette coquille, d'une taille médiocre est assez épaisse ; à peu près également convexe des deux côtés ; elle est

finement striée ; les tours de spire sont arrondis ; l'avant-dernier et le dernier, près de l'insertion du bord droit, sont légèrement carénés ; le sommet de la spire est obtus et lisse ; la suture est peu marquée. La bouche est petite, munie d'un bourrelet intérieur, rétrécie par un renflement du bord columellaire ; le bord droit s'insère obliquement sur l'avant-dernier tour et tend à se rapprocher de l'ombilic, qui est entièrement recouvert. Le péristome est épais et réfléchi. Une lame mince revêt, dans l'intérieur de la bouche, la convexité de l'avant-dernier tour. Le test est changé en spath calcaire.

Longueur 17 mill., largeur 14 mill.

Gisement. Au lieu appelé *Fourneau à chaux de Caux*, près Pézénas (Hérault), dans un calcaire d'eau douce bien caractérisé, blanc et marneux, recouvert d'une couche peu épaisse, d'un calcaire sableux, dépendant de cette division des terrains marins tertiaires (terrains marins supérieurs), à laquelle M. Marcel de Serres a imposé le nom de *Calcaire moellon*. Nous n'avons pas rencontré, dans ce calcaire d'eau douce, d'autre coquille que l'*H. Reboulii* qui y est assez abondante ; mais, le plus souvent, réduite à l'état de moule intérieur.

Nous dédions cette espèce, comme un témoignage de respect et de reconnaissance, à M. Réboul, correspondant de l'Institut, à qui nous en devons la première indication.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI, *A*.

Fig. 4. *Helix Reboulii* Nob., vue en dessus.
Fig. 5. Le même, vu de côté.
Fig. 6. Le même, vu en dessous.

Sur le Séléniure de cuivre trouvé en Amérique dans les mines dites d'argent de Santa-Rosa, à quatre lieues d'Iguique;

Par M. Dubuisson.

Professeur et Conservateur du Muséum d'Histoire naturelle de la ville de Nantes.

Les mines dont nous nous occupons gisent par 20° Lat.-S. ou environ. Le sol à plusieurs milles à la ronde est formé de sel marin subgranulaire blanchâtre, à tissu lâche, mélangé d'argile rougeâtre et grisâtre; c'est dans ce sol qu'est située la mine principale dont le puits a environ soixante toises de profondeur, et dont l'ouverture est à plus de cent toises au-dessus du niveau de la mer. Le produit dominant de cette mine est le cuivre, qui rend trois à quatre pour cent d'argent : elle est distante de deux lieues de celle de Huantajaya gisant dans le même sol, dont le principal produit est également du cuivre, qui rend vingt-cinq pour cent d'argent.

Le sol de ce pays est tellement pénétré de sel gemme, qu'il faut aller chercher l'eau douce à quatorze lieues de ces parages.

La gangue du minerai est, dans l'une et l'autre mine, de la chaux carbonatée; c'est un marbre brun-rougeâtre, à cassure cirrheuse et un peu granulaire, traversé de veines de calcaire blanc, laiteux, qui forme brèche dans plusieurs échantillons et qui adhère par fois à du quarz brun-rougeâtre. Le tout est souvent pénétré de cuivre oxidulé, rouge, plus ou moins terreux qui en est le principe colorant.

Ces minéraux sont tellement pénétrés de sel marin que, quoique lavés dans l'eau chaude, l'efflorescence saline s'est de nouveau montrée à leur surface comme si cette opération n'avait point eu lieu.

Le chlorure de cuivre abonde également dans ces gangues et est à un tel point mélangé de chaux carbonatée, qu'il paraît compacte et terreux. Au milieu de ce mélange se présente un minéral qui a à peu près l'aspect de l'argent sulfuré; sa couleur est quelquefois celle du gris de plomb, passant à la couleur bleue du cuivre pyriteux hépatique, dans lequel on observe des points blanchâtres qui sont de l'argent natif. La totalité de ce mélange a la mollesse de l'argent sulfuré avec lequel on l'a probablement confondu. Voulant m'assurer si cette substance était bien de l'argent sulfuré, j'en exposai un fragment au dard de la flamme du chalumeau; il fondit comme de la cire, et se répandit sur la pince de manière à en coller les deux branches.

Un nouveau fragment, placé dans un creuset de charbon de saule et chauffé avec ménagement, brûla avec une flamme vive colorée en bleu vert-jaunâtre, et en dégageant l'odeur d'acide sulfureux. Le résidu se fondit en un globule qui prit, par le refroidissement, la couleur du fer carburé. Ce globule s'aplatit sous le marteau et teignit le papier, dont on l'avait enveloppé, comme l'eût fait du fer carburé. Uni à du tartre blanc en poudre et à un peu d'eau, ce mélange fut replacé dans le creuset de charbon, chauffé, et enfin réduit en un globule ayant le même aspect que le précédent. Je mis ce globule, qui n'avait point perdu de sa ductilité, dans une capsule de verre, j'y versai de l'acide nitrique qui le dis-

solvit. L'ammoniaque versé dans une portion de cette dissolution y fit naître une belle couleur bleu céleste, et l'évaporation donna lieu, dans la liqueur, à des cristaux capillaires de nitrate d'argent.

Je soumis à une chaleur modérée, dans un tube de verre ouvert par les deux bouts, un autre fragment de cette substance; il s'est volatilisé du soufre qui a tapissé les parois intérieures du tube, ainsi *qu'une petite quantité d'une matière rouge*, qui s'est déposée à la partie supérieure. L'odeur qui se dégageait pendant cette opération, n'était point franchement celle du gaz sulfureux. Il s'y mêlait *une odeur de rave* qui m'a fait y soupçonner la présence du sélénium; enfin, la matière a coulé comme la cire, et s'est moulée dans le tube par refroidissement; elle offrait une couleur bleu-verdâtre, et la même malléabilité que les globules précédens.

Un autre morceau du même minéral, qui avait une couleur plus bleuâtre que ceux déjà éprouvés, fut également exposé à la flamme du chalumeau dans un creuset de charbon. Cette fois les couleurs de la flamme parurent plus vives, et le métal fondit avec plus de difficulté. Tenu en fusion pendant cinq minutes, puis refroidi, j'essayai de l'étendre par la percussion; il parut d'abord le faire, et peu après il se rompit en laissant apercevoir deux petits grains d'argent très-ductiles, et qui réunissaient tous les caractères qui appartiennent à ce corps.

Une lame de fer décapée, plongée dans la solution nitrique du minerai, a donné l'indice du cuivre. Le fragment, soumis à l'action de l'acide nitrique à froid, n'a pas été entièrement dissous.

Voulant rendre plus certaine, dans ce minerai, la pré-

sence du sélénium que j'avais tout lieu d'y soupçonner, j'en remis un très-petit échantillon à M. Pihan Dufeillay, docteur médecin, qui voulut bien l'analyser.

Après s'être assuré, par le procédé de M. Henry Rose, que le minerai ne renfermait pas de plomb, M. Pihan en a soumis un morceau à l'action de l'eau régale, aidée d'une douce chaleur. Une portion seulement a été dissoute, et il est resté un résidu formé de soufre et de silice.

La liqueur d'un jaune citron a laissé déposer une poudre blanche, légèrement floconneuse, qui n'était que du chlorure d'argent. Une dissolution concentrée de *sulfite d'ammoniaque*, versée avec précaution dans une portion de la liqueur, en a précipité des flocons brunâtres de *sélénium*.

Enfin, une tige de fer, plongée dans une portion de la même liqueur, en a instantanément précipité quelques petits flocons brunâtres de sélénium.

Le cuivre et l'argent y ont été démontrés par les réactifs ordinaires, tels que l'ammoniaque et le prussiate de potasse; les essais de M. Pihan suffisent pour confirmer l'opinion que j'avais conçue sur la présence du sélénium dans ce minerai (1).

Indépendamment des minéraux déjà signalés dans ce calcaire, le chlorure d'argent se montre à la surface de

(1) Il reste douteux toutefois, si le séléniure observé est un séléniure d'argent ou un séléniure de cuivre, ou même un séléniure double. Une nouvelle analyse complète et quantitative serait utile et même nécessaire pour définir exactement ce minerai, que son gisement rend fort curieux. Nous devons rappeler que M. del Rio a déjà observé le sélénium dans une autre partie de l'Amérique, au Mexique. Mais le minerai qu'il a trouvé différait à bien des égards de celui que fait connaître M. Daubuisson (voyez t. XIV, p. 371 de ce recueil). (R.)

ces échantillons en très-petits cristaux gris de perle, en recouvrement sur le chlorure de cuivre qui est ordinairemens vert, mais qui est aussi quelquefois bleu.

Je dois ces minéraux, ainsi que les documens sur leur gisement, à M. Auguste Guesdon, jeune officier de la marine.

Sur les Terrains tertiaires de la Touraine;

Par M. Felix Dujardin.
Correspondant de la Société d'Histoire naturelle de Paris.

(Lu à cette Société le 5 décembre 1828.)

Dans un premier travail que j'ai eu l'honneur de lire à la Société d'Histoire naturelle, je signalai un calcaire d'eau douce analogue à celui de Château-Landon; mais je n'avais point encore trouvé de fossiles pour confirmer ce que j'avançais à ce sujet; depuis cette époque mes recherches m'ont présenté des résultats plus satisfaisans. J'ai trouvé, au nord de Tours, dans une des principales localités où le calcaire est entièrement dépourvu de coquilles, une grande quantité de Gyrogonites (graines de *Chara*) adhérentes à la surface des blocs.

Dans une autre localité, à Pérenay (4 lieues nord-ouest de Tours), j'ai trouvé des Lymnées et des Paludines; et enfin, dans une fouille faite auprès de la Loire, j'ai trouvé des empreintes de Lymnées, de Planorbes, de Paludines et de Maillots; mais, ce qui m'a semblé plus intéressant, c'est que dans ce dernier endroit j'ai

trouvé, au-dessous de ce calcaire et dans les intervalles des blocs, une argile d'un gris verdâtre, que j'avais observée dans plusieurs autres localités, et qui accompagne en même temps les Silex meulières de Cinq-Mars, que M. Bronguiart rapporte au troisième terrain d'eau douce.

Cette argile m'a servi d'indication pour rapporter à la même formation de Silex, des bancs qu'on exploite à La Membrole (une lieue nord de Tours) pour paver la ville; et, dans les communes de Fondettes et de Saint-Cyr, sur le côteau septentrional de la Loire, pour servir de moellon dans les constructions : ces Silex sont dans la même position que ceux de Cinq-Mars, ils sont quelquefois absolument pareils, mais plus souvent ils sont plus compactes; ils varient de même en couleur, du blanc grisâtre au fauve et au rougeâtre.

Il est bien constant que ces Silex sont de la formation d'eau douce, mais peut-être leur âge est-il peu différent de celui du calcaire d'eau douce, que j'ai cité plus haut, qui se trouve dans la même position, et accompagné d'une argile verdâtre absolument identique : au reste, ce calcaire n'est point siliceux, il est partout susceptible de donner de la chaux grasse, et de se dissoudre presque sans résidu dans les acides.

L'argile qui accompagne ces deux sortes de pierres mérite d'être étudiée avec attention; je l'ai trouvée dans une fouille, à une lieue ouest de Tours, formant une couche bien homogène de deux mètres, et superposée à la craie.

Cette argile, d'un gris verdâtre, nullement stratifiée, se partage en fragmens anguleux et irréguliers, entre

lesquels des infiltrations, et aussi des racines de végétaux, ont produit des deudrites; elle contient quelques Silex roulés, la plupart rougeâtres, et de très-petits grains de quarz transparent : elle renferme aussi, surtout à la surface, des nodules de chaux carbonatée couverts de cristallisations analogues à celles du calcaire d'eau douce, et des morceaux de 1 à 2 décimètres formés de chaux carbonatée cristallisée jaunâtre.

Cette terre a une odeur et une saveur particulières, qui paraissent dépendre de quelque substance végétale; elle se délite promptement dans l'eau, comme l'argile smectique, et ne donne pointune pâte liante; au chalumeau, elle fond très-facilement en un émail gris; chauffée au rouge entre des charbons, elle perd 19 centièmes de son poids, change peu de couleur, et prend une teinte un peu fauve.

Traitée par l'acide hydrochlorique, elle ne fait point effervescence, se dissout en partie, et la dissolution contient une très-grande quantité de fer et d'alumine : quand on a précipité ces substances, la liqueur ne peut être troublée que légèrement par l'acide oxalique, de sorte que l'argile ne contient pas de chaux, et que le fer seul est cause de sa fusibilité.

Quant au calcaire d'eau douce, on ne peut le rapporter à une formation plus récente que le calcaire siliceux, car on trouve dans les falunières des blocs de ce calcaire percés de trous de Pholades, et cette circonstance tend aussi à faire placer ces dépôts coquilliers dans la formation des grès et sables marins supérieurs : d'ailleurs leurs fossiles diffèrent considérablement, pour l'aspect, pour l'état de conservation, et même pour les

espèces, de ceux de Grignon. Je signalerai comme un fait caractéristique, que la recherche la plus attentive n'a pu me faire découvrir dans ces faluñières aucune de ces coquilles de Céphalopodes, ni de ces petites espèces de Polypiers, si communs dans les sables de Grignon.

Je crois devoir en même temps appeler l'attention sur une espèce de Lunulite figurée par Lamouroux, qui en ignorait l'origine, sous le nom de *Lunulites urceolata*, et qui n'est point celle qui est représentée dans la description géologique des environs de Paris, et dans l'ouvrage de Goldfuss. L'espèce figurée par Lamouroux est beaucoup plus commune que l'autre dans les falunières de Touraine, et je crois qu'il faudrait, pour la distinguer, l'appeler *Lunulites quincuncialis*.

Note *sur l'existence d'ossemens fossiles dans le tuf volcanique ou Pépérino d'Auvergne; communiquée à la Société philomatique par M. le comte de* Laizer.

M. de Laizer a saisi l'occasion du rapport fait par M. le baron Cuvier à l'Académie royale des Sciences, sur le premier volume de l'ouvrage de MM. l'abbé Croiset et Jobert aîné, qui vient de paraître (1), pour communiquer à la Société philomatique quelques observations sur des faits qui paraissent avoir échappé aux auteurs de cet ouvrage.

(1) Voyez le Rapport sur cet ouvrage dans le cahier d'octobre, t. XV, p. 218, de ces Annales.

M. de Laizer rappelle d'abord que le premier, en septembre 1824, il présenta à la Société géologique d'Auvergne (1) une grande quantité d'ossémens fossiles appartenant à plusieurs espèces ou variétés encore inédites de pachydermes, de ruminans et de carnassiers, ainsi que des œufs d'oiseaux fossiles, et qu'il annonça avoir rassemblé cette importante collection dans trois gisemens différens (2) :

1° Dans le Tuf volcanique ou Pépérino;

2° Dans une couche de sable mélangé de substances volcaniques immédiatement au-dessous des Tufs ;

3° Dans le calcaire lacustre qui, en Auvergne, repose immédiatement sur le Granite.

Une carte géologique et des coupes nombreuses étaient jointes à ces échantillons, et l'intention de M. de Laizer était de publier la description de ces divers gites et des animaux qu'ils renferment, après les avoir soumis à l'examen de M. Cuvier et d'autres savans de la capitale (3).

L'annonce faite au commencement de 1825 des deux ouvrages, sur ce sujet, l'un de MM. Bouillet et Devèze, et l'autre de MM. Bravard, Croiset et Jobert, fit penser à M. de Laizer que leurs observations sur ce sujet étaient prêtes à paraître, et le fit renoncer à publier lui-même les résultats de sa découverte et de ses recherches ; ce-

(1) Cette société, fondée en 1823, commençait à réaliser les espérances qu'avait fait concevoir sa formation, lorsqu'en 1825 elle a été supprimée et incorporée dans la Société des Sciences, Arts et Agriculture de Clermont-Ferrand.

(2) Voyez *Revue encyclopédique*, 1824, p. 246. *Bulletin universel des Sciences*, tom. III, art. 297, et tom. V, art. 380.

(3) Voyez le *Bulletin universel*, 1825, 2ᵉ section, art. 381.

pendant la publication complète du premier de ces ouvrages n'a eu lieu qu'en 1825, et celle de la première partie seulement du second vient de se faire tout récemment. Ces deux ouvrages semblent indiquer que le premier mode de gisement signalé par M. de Laizer, était resté inconnu à ces naturalistes, puisqu'il n'en est fait mention ni dans l'un ni dans l'autre, et ce fait pouvant influer sur le système qu'on adoptera sur la formation d'une partie des masses volcaniques de l'Auvergne, M. de Laizer a pensé qu'il était important de fixer l'attention des géologues sur ce gisement particulier.

Les ossemens décrits, soit par MM. Bouillet et Devèze, soit par MM. Croizet et Jobert, ainsi que les coupes ou détails géologiques publiés par eux, ne font mention que des fossiles du Calcaire tertiaire, et de ceux du sable primitif, mélangé de produits volcaniques, qui a été déposé sur le sol et recouvert depuis par le Tuf volcanique. Ces ossemens sont simplement conservés tels qu'ils ont été laissés, soit par les animaux qui ont péri naturellement sur ce lieu, soit par ceux qui y ont été dévorés par les carnassiers auxquels ces endroits servaient peut-être de repaires.

Ceux, au contraire, au sujet desquels M. de Laizer a entretenu la Société philomatique, et dont il a présenté de nombreux échantillons encore adhérens au Tuf, sont disséminés dans la masse d'un Tuf remanié ou Pépérino, qui, dans quelques endroits, a plus de 60 à 80 mètres d'épaisseur. On voit qu'ils ont été roulés, endommagés ou brisés avant d'y être fixés. Aucun de ceux présentés par M. de Laizer n'est entier, si ce

n'est quelques dents de cerfs trouvées par lui, les unes dans la petite masse de Tuf qui règne près du sommet de la colline de Montaigu-le-Blanc, les autres près du village de Perrier.

Presque tous sont pétrifiés; les uns, transformés en chaux carbonatée, sont pénétrés de dendrite de manganèse, d'aûtres sont transformés en minerai de fer, d'autres enfin sont complètement silicifiés, sans avoir perdu leur contexture, et sans que les vides de la moelle se soient remplis.

Le Tuf qui les renferme est de l'espèce que M. de Laizer désigne par le nom de *Tuf volcanique remanié*, pour le distinguer, soit de ceux qui accompagnent les Basaltes et les Trachites, et qui paraissent contemporains de ces roches, soit de ceux qui s'étendent du Puy-de-Marmant au Puy de Crouelle (de Vègre à Clermont) : ces trois espèces diffèrent, selon lui, essentiellement et par leur nature, et par leur mode de formation.

Le Tuf remanié est quelquefois friable, d'autres fois dur, quoique composé de détritus volcaniques dans lesquels sont empâtés des blocs de diverses grosseurs de Basaltes, de Trachites, de Granites, et jusqu'à du Calcaire lacustre des environs, le tout entremêlé d'une grande quantité de pierres ponces. Dans ce même Tuf l'on rencontre aussi des morceaux de bois, quelquefois décomposés, mais le plus souvent silicifiés.

M. de Laizer observe qu'à l'île Maurice il existe un fait entièrement analogue à celui de la montagne de Perrier et de Boulade; que là de nombreux ossemens de tortues se trouvent entassés dans une couche de sable, qui est recouverte par un Tuf ou Pépérino formé aux

dépens des volcans éteints de cette île, et contenant lui-même des ossemens semblables disséminés dans sa masse ; mais l'aspect de ce Tuf lui fait supposer qu'il est moins ancien que ceux d'Auvergne.

Les Pépérinos des environs de Viterbe (dans les Etats romains), et les ossemens qu'ils contiennent, lui paraissent au contraire tout-à-fait analogues à ceux d'Auvergne.

Avec ces fossiles du terrain volcanique, M. de Laizer a présenté à la Société des œufs fossiles appartenant à la formation du Calcaire lacustre sur lequel reposent la plupart des masses du Tuf, qu'il désigne par l'expression de *remanié*. Ces œufs sont en général brisés, mais il en est qui sont entièrement conservés, dont la coquille est sans fracture ni fente, et qui cependant sont remplis de la même matière qui les enveloppe. Ils sont de dimensions différentes, depuis 5 jusqu'à 8 centimètres de longueur, tous ovales, et analogues pour la forme à ceux de nos oiseaux domestiques ; la coquille présente une contexture et une épaisseur semblables à celles des œufs ordinaires de même dimension ; elle est en général d'un jaune clair, quelquefois cependant d'un brun foncé. M. de Laizer les rencontra, en 1824, près le village d'Autza, dans le banc calcaire qui règne de la Sauvetas à Neschers, et aussi auprès de Perrier ; la roche à laquelle quelques-uns sont encore adhérens, est le Calcaire que M. de Laizer désigne par le nom *d'inférieur* (quant à l'Auvergue), et qui est caractérisé par des Planorbes et des Lymnées : ce Calcaire repose quelquefois immédiatement sur le Granite, et d'autres fois sur un Grès que ses observations le conduisent à consi-

dérer comme appartenant à la même époque de formation que lui. L'une et l'autre de ces roches contiennent par fois des restes de Paléothérium, d'Anoplothérium et de Lophiodon. Un fait remarquable c'est que jusqu'ici M. de Laizer n'a point encore rencontré d'ossemens d'oiseaux dans ce même Calcaire, tandis qu'il y en a beaucoup dans celui qu'il désigne par le nom de *Calcaire supérieur* (quant à l'Auvergne), et qu'il caractérise par la présence des Hélices, des tubes de Friganes, des Paludines, des Bulimes et des Cyclostomes. L'une des coquilles d'œufs présentées par M. de Laizer était adhérente à un os qui, en effet, n'appartient pas à la classe des oiseaux; il n'en conclut pas encore que l'on ne puisse en rencontrer avec ces œufs, mais il observe seulement comme un fait que cela ne lui est pas arrivé.

NOTE *sur le Dusodile découvert en Auvergne; communiquée à la Societé philomatique, le 22 novembre 1828, par M. le comte de* LAIZER.

M. de Laizer rappelle que cette substance est connue depuis long-temps : Boccone l'a décrite, vers le milieu du 17e siècle, sous le nom de *Terra fogliata Puzzolenta*, nom qu'elle porte encore dans les environs de Melili en Sicile.

M. Cordier le premier en a déterminé tous les caractères, et en a fait une espèce qu'il a nommée *Dusodile* à cause de la puanteur qu'elle exhale en brûlant (1).

(1) *Journal des Mines*, tom. XXIII, juin 1808.

M. Haüy, qui l'avait désigné provisoirement sous le nom de *Houille papyracée*, a adopté plus tard le nom donné par M. Cordier : M. Lucas lui a conservé celui de Houille papyracée. Ces savans ne se sont occupés que de la substance trouvée dans un Calcaire moderne près de Melili en Sicile, la seule qui fût alors connue. Une seconde variété rencontrée à Stoffchen, près Lintz sur le Rhin, a été décrite par M. Jordan, dans son Voyage minéralogique, sous le nom d'*Argile schisteuse*, et par M. Cramer, dans les Ephémérides, sous celui de *Schiste calcaire bitumineux* : celle-ci se trouve, avec des Lignites, dans un terrain qui a paru à ces savans appartenir à la formation des Argiles plastiques.

M. Noggerath en a décrit une troisième variété, trouvée près de Bonn, et qu'il a nommée *Lignite schisteux*. Il en existe enfin une quatrième variété, appartenant aux tourbières des environs de Travemunde, dans le Holstein. Celle qui a été découverte par M. de Laizer se distingue des autres Dusodiles déjà décrits, soit par son gisement, soit par quelques-uns de ses caractères.

Comme celui de Sicile, il est d'un gris verdâtre, et se divise en feuillets très-minces, très-élastiques ; il brûle avec une flamme blanche et vive, en pétillant et en dégageant une forte odeur, combinée de bitume et d'ail, assez analogue à celle de l'*assa fœtida*. Brûlé en vases clos, il fournit un noir minéral qui décolore les vinaigres, et clarifie les sirops ; avec les acides il ne fait point effervescence, mais il dégage une forte odeur de bitume. Les feuillets minces sont légèrement translucides ; mouillés, ils le deviennent entièrement, et sont alors très-flexibles : ses couches, fréquemment repliées

sur elles-mêmes par 15, 20 ou 30 feuillets, représentent absolument du papier ou du carton plié. Ce Dusodile est plus ou moins mélangé d'Argile, ses feuillets sont superficiellement colorés par un enduit léger de marne pulvérulente, quelquefois un peu ferrugineuse. Entre eux l'on rencontre quantité de débris de plantes fossiles, analogues aux Graminées, réduits à l'état de charbon; et par fois, quoique rarement, des squelettes de petits poissons de 4 à 6 lignes de longueur.

Les végétaux qui croissent sur l'affleurement de ces couches poussent très-avant, entre les feuillets, de nombreuses ramifications de leurs racines. Le Dusodile d'Auvergne est mis à découvert par un ravin qui a profondément creusé la vallée de la Mone, près de Saint-Saturnin; il forme plusieurs couches successives de 1 à 80 centimètres d'épaisseur, alternant avec un Grès tertiaire analogue à l'Arkose, composé de gros grains de Quarz et de Feldspath. Les couches de ce Grès, voisines du Dusodile, contiennent une quantité de débris de plantes réduites à l'état de Lignites.

Ce Grès ou Arkose repose sur le Granite; il est recouvert dans sa partie nord par une coulée basaltique de plus de 75 mètres d'épaisseur et au midi, par de puissantes masses d'un Calcaire à indusies, très-dure, très-siliceux, en petites couches cylindriques, vraisemblablement déposé par des sources fortement saturées de ces substances.

Dans cette localité, M. de Laizer n'a rencontré dans l'Arkose aucun fossile; mais cette roche est de même formation que celle appelée dans le pays *Grès de Montpeiroux*, dans laquelle on trouve des ossemens de Paléo-

thérium et d'Antracothérium, et que M. de Laizer considère comme appartenant à la même formation que le Calcaire à Planorbes et à Lymnées, qu'il désigne (quant l'Auvergne) par le nom d'*inférieur*, quoiqu'il puisse être l'analogue de celui de la formation supérieure des environs de Paris.

Sur un nouveau Caractère pour distinguer les Libellules *et les* Æshnes;

Par M. J. Van der Hoeven.
Professeur d'histoire naturelle à Leyde.

Les Libellules ou Demoiselles ne formaient dans le système de Linnée qu'un seul genre (*Libellula*), qu'il a caractérisé par la phrase *os maxillosum, maxillis pluribus; antennæ thorace breviores; alæ extensæ; cauda (maris) hamoso forcipata.*

Le célèbre entomologiste Fabricius en a fait depuis 1776 trois genres, *Libellula*, *Æshna* et *Agrion* (*Genera Insectorum*, p. 146-148) qui sont maintenant généralement adoptés.

Cependant, pour être juste, il faut remarquer que Réaumur avait déjà observé les trois formes différentes de ces Névroptères, et que pour n'avoir point proposé des dénominations pour ces groupes il n'en est pas moins le véritable auteur. Dans ses Mémoires sur les insectes, ouvrage également étonnant par le nombre de faits qu'il renferme que par l'esprit d'observation qui les a rassemblés et disposés, Réaumur a distingué les trois genres d'après des caractères de la forme générale. Le premier

genre renferme les Demoiselles à corps court et aplati (ce sont les *Libellulæ* de Fabricius) ; le corps des deux autres genres est cylindrique, grêle et allongé ; les Demoiselles du second genre ne diffèrent du premier que par la forme de leur corps (c'est le genre *Æshna* de Fabricius); mais le troisième genre se distingue des deux premiers, par la tête courte et large, par les yeux écartés et par le port des ailes (*Agrion*, Fabr.). Réaumur VI, Mém. XI.

Il n'entre point dans mon plan actuel de m'étendre sur les caractères qui ont été proposés par Fabricius pour ces trois genres, et qui sont tirés des organes de la manducation, et principalement de la conformation de la lèvre.

Le genre *Agrion* est assez nettement caractérisé par l'écartement des yeux, par les ailes étroites, et, si on est en état de s'aider de ce caractère, par la forme des Larves, dont l'abdomen est terminé par trois lames en nageoire. Un nouveau genre qu'on a proposé dernièrement sous le nom de *Macrosoma*, ne paraît s'en distinguer que par la plus grande longueur de l'abdomen.

Les *Libellules* et les *Æshnes* se ressemblent beaucoup plus, et les Larves, quoique plus allongées dans le genre des *Æshnes*, ont, dans ces deux genres, l'abdomen terminé par cinq appendices, et présentent en général la même forme. Abstraction faite des organes de la bouche, il ne reste donc pour caractère de ces deux genres que le plus ou moins de longueur de l'abdomen, considération qui paraît sujette à beaucoup d'incertitude.

Intimement convaincu que les genres bien naturels

doivent se faire reconnaître par l'ensemble de tous leurs organes, et pénétré de la vérité de la règle de Linnée, *character non facit genus*, je me suis efforcé de chercher dans les ailes un caractère évident pour la distinction des *Æshnes* et des *Libellules*. Les cellules et nervures, qui ont si bien servi à Jurine pour distinguer les Hyménoptères et même les Diptères, me paraissaient promettre de découvrir ce que je cherchais.

A peine avais-je commencé cette recherche, qu'aussitôt j'ai été frappé d'une cellule triangulaire dans les ailes antérieures des *Libellules*, près de leur base. Cette cellule humérale ou discoïdale offre la forme d'un triangle rectangulaire renversé, la pointe en bas, et Rœsel, dont les figures sont d'une exactitude admirable, a en effet déjà figuré fort bien, chez plusieurs *Libellules*, ce caractère qui paraît avoir échappé jusqu'ici aux entomologistes systématiques. Chez les *Æshnes*, au contraire, on voit, au lieu où devrait se trouver ce triangle, une cellule plus grande, horizontale, et il n'y a point de différence entre leurs ailes antérieures et postérieures.

J'avais observé cette conformation dans quelques espèces indigènes, que j'avais recueillies moi-même. L'examen d'une série d'espèces de toutes les parties du monde qui se trouvent dans le Muséum royal de Leyde, et que j'ai fait avec mon ami M. Haan, conservateur des animaux sans vertèbres au Muséum, m'a bientôt prouvé que je ne m'étais point trompé en y attachant quelque importance (1).

Cependant les *Æshnes*, qui ont des yeux écartés

(1) Il y a dans la collection de notre Muséum 101 espèces, tant connues qu'inédites, du genre *Libellula*, et 23 du genre *Æshna*.

(*Æshna forcipata* Fabr., *unguiculata*), et qui forment la deuxième division de ce genre dans le système de M. Vander-Linden (*Æshnæ Bononiensis*, in-4°, 1820), offrent la même cellule triangulaire que les Libellules, mais plus courte et plus large. Au reste, ces ailes antérieures et postérieures se ressemblent comme dans les autres *Æshnes*, ce qui n'est jamais chez les *Libellules*. M. de Haan a réuni ces Névroptères sous le nom de *Lindenia*, et le nouveau genre devra se placer entre les *Libellules* et les *Agrions*. Le Muséum en possède treize espèces.

Pour ce qui regarde les *Agrions*, j'avais cru d'abord les pouvoir distinguer par leurs cellules quadrangulaires, qui sont pentagonales ou hexagones chez les *Æshnes* et les *Libellules*, mais un examen plus attentif m'a convaincu que ce caractère n'était nullement général. Peut-être la faiblesse de leurs nervures brachiales et l'étroitesse des ailes suffisent-elles pour les distinguer.

Je propose ce nouveau caractère aux entomologistes qui ont fait une étude spéciale de cette famille, et c'est leur opinion que je serai flatté surtout de connaître.

J'ai cru devoir, pour l'intelligence de cette courte note, ajouter des figures. Elles représentent toutes des ailes gauches antérieures, et sont de nature à n'exiger d'autre explication que la simple annonce des espèces auxquelles elles se rapportent.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XI *B*.

Fig. 1. *Æshna grandis.*
Fig. 2. *Libellula depressa.*

Fig. 3. *Æshna forcipata* (*Lindenia*).
Fig. 4. *Agrion puella.*

Dans les trois premières figures on s'est borné aux cellules de la base de l'aile ; la quatrième seule est complètement achevée.

OBSERVATIONS *sur le genre Podopside* ;

Par M. G. P. DESHAYES,

Membres de plusieurs sociétés savantes.

(Lues à la Société philomatique le 6 décembre 1828.)

Le genre Podopside a été établi par M. Lamarck dans son dernier ouvrage, l'Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, pour y placer quelques coquilles que Bruguière fit représenter parmi les huîtres dans les planches de l'Encyclopédie. Ces coquilles, quant à la surface extérieure qui était seule connue, se rapprochent beaucoup plus de celles de certains spondyles que d'aucune espèce d'huîtres ; mais, comme les matériaux que l'on possédait sur elles étaient fort imparfaits, il ne paraîtra pas étonnant que les caractères génériques que donna M. Lamarck s'en ressentissent fortement ; on peut même assurer, d'après eux, que cet illustre savant n'avait sous les yeux que des individus mutilés, dont une bonne partie était cachée par la gangue, car ces coquilles ne se sont encore rencontrées qu'à l'état de pétrification, et dans les couches de craie seulement, du moins pour toutes celles que nous avons vues. Lorsque l'on observe avec soin le test d'un Podopside, qu'on

parvient à le vider en tout ou en partie, on s'aperçoit bientôt de ce caractère remarquable, qu'il est extrêmement mince sous le crochet, et plus épais vers le bord des valves, ce qui est l'inverse de toutes les autres coquilles connues dans l'ordre des acéphales conchylifères. Ainsi, dans un Podopside dont le bord a à peine une ligne d'épaisseur, le crochet n'a pas plus d'un douzième de ligne : cette extrême tenuité dans cette partie surprendra d'autant plus que c'est par elle que la coquille était adhérente aux corps sous-marins ; cette adhérence est constante : nous possédons plusieurs Podopsides fixés encore sur la pierre ou le polypier qui leur a servi de point d'appui.

Une telle anomalie dans l'épaisseur du test était difficile à expliquer ; mais comme on en trouvait d'autres exemples dans d'autres genres également fossiles de la craie, on pouvait raisonnablement l'attribuer à l'organisation des animaux de ces coquilles, appartenant à une époque géologique différente de la nôtre, et pouvant présenter par là une trace profonde de cette organisation. Ce fut probablement d'après ces idées que le genre Podopside fut adopté : les personnes qui l'observèrent plus complètement y furent d'autant plus portées, qu'il a un caractère qui ne se présente pas de la même manière dans d'autres genres. Un grand espace triangulaire se voit en dessus du crochet de la valve inférieure ; il est circonscrit antérieurement par le bord de la valve supérieure, et latéralement par des bords minces et libres en forme de petites oreillettes ; il n'y a point de bord cardinal ni pour l'une ni pour l'autre valve. Comme il est très-rare de trouver entiers les bords de cette ouverture

postérieure, on l'attribuait presque toujours à une cassure de la valve inférieure, à tel point que, dans les planches de l'Encyclopédie, le crochet de cette valve est représenté avec du test dans cet endroit, lorsqu'il est certain qu'il ne peut y en avoir. Un dessinateur mal habile a cru, sans doute, qu'il valait mieux représenter un test qu'il supposait, que des cassures véritables.

M. Lamarck, qui croyait à l'intégrité du crochet de la valve inférieure, fut suivi par M. de France dans cette croyance, puisqu'il a adopté dans son entier, et sans rectifications, la phrase caractéristique de M. Lamarck. M. de Blainville, sans mentionner l'écartement qui existe entre les bords du crochet et l'ouverture qui en résulte, donne cependant à ce genre une place dans sa méthode, qui serait en effet la conséquence de l'observation de ce caractère. Dans son Traité de Malacologie les Podopsides sont compris dans la même famille que les Térébratules, et il est mis en rapport avec les Pachites et les Dianchores, qui ne sont, selon nous, que de doubles emplois des Podopsides : cela est si vrai que, lorsqu'on les examine tous trois comparativement, on arrive à leur trouver des caractères identiques.

Les coquilles du genre Podopside étant adhérentes par le crochet, il est difficile de deviner à quel usage était destinée l'ouverture triangulaire de la valve inférieure : en la comparant à celle des Térébratules, on pouvait croire qu'elle donnait passage à un appareil tendineux; mais cette comparaison manque de justesse, puisque les Térébratules adhèrent seulement par le ligament, et jamais par le test lui-même. Les Podopsides, sous ce rapport, faisaient encore exception à la règle com-

mune ; que jamais les coquilles bivalves ne sont fixées par deux moyens à la fois. Une autre circonstance également exceptionnelle des Podopsides, le défaut d'impression musculaire dans l'intérieur des valves, jointe à ce que nous avons dit précédemment, était bien faite pour jeter le naturaliste dans l'embarras, et lui faire comprendre combien le genre qui nous occupe s'éloigne de tous ceux qui sont connus.

Quelques observations nous ont mis à même, depuis quelque temps, de lever et d'expliquer les doutes et les difficultés dont le genre Podopside est entouré, de le rapporter à un type d'organisation bien connu, et qui ne présente aucune anomalie.

Plusieurs individus du *Podopsis truncata* nous furent envoyés de Tours par un jeune naturaliste, associé correspondant de la Société d'histoire naturelle, M. Dujardin. Un de ces individus complet présentait en partie, recouverts par une gangue assez tendre, les bords entiers de l'ouverture du crochet de la valve inférieure. Voulant nous assurer de leur intégrité, nous enlevâmes avec une pointe aiguë la matière qui les couvrait. Ayant trouvé qu'en dedans elle était plus tendre et plus friable, nous entreprîmes de vider le crochet pour mieux juger de son peu d'épaisseur : bientôt, du côté de la charnière, nous avons rencontré une matière plus dure qui nous a offert des contours bien arrêtés ; nous pensâmes d'abord que c'était le moule d'une coquille étrangère qui aurait été introduite dans le Podopside au moment de son enfouissement, comme cela a lieu si fréquemment ; mais, à mesure que nous en découvrions de nouvelles parties, nous lui trouvions, quant à la

forme, des rapports de plus en plus grands avec le test du Podopside ; dès ce moment nous n'hésitâmes plus à briser ce test, pour nous convaincre que le moule lui appartenait bien en effet.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ce moule était entouré, enveloppé de toute part d'une couche de matière tendre semblable à celle que nous avons trouvée dans le crochet; mais ce qui a excité notre étonnement, c'est que ce moule n'est point en rapport pour la partie postérieure avec la forme extérieure et intérieure du test; c'est qu'il reste entre eux un espace vide qui est très-grand au crochet, et qui diminue insensiblement jusqu'aux bords des valves où il est nul. Ce moule porte des impressions qui lui sont propres ; trois gros plis sur le bord cardinal indiquent qu'il s'est fait entre les valves d'une coquille à charnière fort puissante ; une large impression musculaire profonde démontre que la coquille en avait une semblable, mais saillante, et nous avons vu cependant que jusqu'à présent dans les Polopsides on n'avait découvert aucune trace de ces parties. Comment donc se trouvent-elles imprimées sur un moule qui lui appartient sans nul doute? Pour répondre d'une manière satisfaisante à cette question, il faut avoir sous les yeux un Spondyle vivant, comme étant le genre le plus voisin des Podopsides, s'il ne lui est identifique.

Nous remarquerons que le Spondyle est formé de deux couches calcaires fort distinctes, l'une interne blanche, la plus épaisse, très-épaisse surtout dans les crochets des valves, et s'amincissant vers les bords, où elle disparaît pour faire place à la couche extérieure dont le bord tout entier est formé. Cette couche extérieure, diverse-

ment colorée selon les espèces, est beaucoup plus épaisse vers les bords que sous les crochets, ou elle devient au contraire excessivement mince ; elle se trouve donc dans un rapport inverse avec la première, c'est-à-dire que là où l'une est épaisse, l'autre est mince.

Remarquons encore, avant d'aller plus loin, que tout le talon du Spondyle, tout ce grand espace triangulaire qui le forme, que toute la charnière, la place du ligament et l'impression musculaire, sont compris dans l'épaisseur de la couche blanche et intérieure de la coquille.

Maintenant que l'on suppose ce Spondyle enfoui dans de la craie, qu'au moment de l'enfouissement il ait été rempli par la même matière qui a pris l'empreinte de l'intérieur des valves et s'y est durcie, qu'après cela on suppose encore que la couche interne de la coquille, par la propriété dissolvante du milieu, a disparu ou s'est désagrégée ; que toute la couche externe, au contraire, est restée seule intacte, on aura au milieu de la coquille un moule qui était en rapport avec la cavité qu'il a remplie, mais qui n'en a presque plus avec la nouvelle cavité circonscrite par la couche corticale. De plus, la disparition de cette couche interne produira une large ouverture triangulaire au crochet de la valve inférieure ; il n'y aura plus de charnière, et la couche extérieure, ainsi dénudée, se présentera très-mince vers les crochets, plus épaisse vers les bords de la coquille. En un mot, à la place du Spondyle nous trouverons un véritable Podopside. La nature a fait pour eux ce que nous supposions pouvoir arriver au Spondyle, et ce que nous

avons dit précédemment le démontre d'une manière précise et rigoureuse.

Serait-il possible d'affirmer que les Podopsides appartiennent au genre Spondyle? Malgré l'analogie qu'ils présentent avec eux, doivent-ils constituer un genre à part? Sur quels caractères positifs pourrait-on opérer leur réunion ou leur séparation? Nous conviendrons d'abord qu'il est impossible, quant à présent, de répondre affirmativement ou négativement, et d'une manière absolue à toutes ces questions ; mais il existe des inductions auxquelles certains faits, certaines analogies nous conduisent, qui équivalent presqu'à une certitude. Voici sur quoi elles reposent : 1° Les Podopsides et les Spondyles sont adhérens par le crochet; ils sont striés, épineux ou lamelleux; 2° en supposant l'espace triangulaire du crochet rempli, on aura, comme dans les Spondyles, une surface plane; 3° le moule des Podopsides offre à la charnière trois gros plis, celui du milieu formant un cercle presque complet. En prenant avec de la cire l'impression de la charnière d'un Spondyle, on a trois plis semblables; celui du milieu qui indique la place du ligament, est également un peu plus large; 4° Dans l'un et l'autre genre, il y a des oreillettes sur les côtés de la charnière; 5° l'impression musculaire est la même, quant à la forme et à la place qu'elle occupe; 6° les coquilles de l'un et l'autre genre ne sont jamais symétriques; aucune des figures de Podopsides que nous connaissions, aucun individu que nous ayons examiné, ne se sont offerts à nos yeux avec des parties symétriques. M. de Blainville, qui croit ces coquilles

symétriques, et qui leur donne ce caractère, les a représentées cependant non symétriques.

Voilà ce que l'on peut rapporter en faveur de la réunion des deux genres ; nous pensons qu'il y a des motifs suffisans pour les confondre, telle est du moins notre opinion, et nous ne savons pas quelle objection sérieuse on pourrait lui opposer. Nous la soumettons aux conchyliologues, en les priant de nous éclairer sur ce sujet intéressant.

Les figures que nous avons fait faire représentent (Pl. 6) le *Podopsis truncata*, dans lequel nous avons découvert le moule ; les figures 1 et 5 le représentent en dessus et en dessous tel que nous l'avons reçu. La figure 3 représente la face inférieure du moule où l'on voit l'impression musculaire *a*. La figure 4 le montre de profil muni de la valve supérieure qui y a toujours été adhérente, et l'on reconnaît l'impression musculaire *a*. Une coupe du test *d* est représentée autour, de manière à faire juger de l'espace qui existe entre lui et le moule ; on s'en fait une idée assez juste encore par la figure 6, où le test est en place sur le moule ; ses cassures laissent assez d'espace pour voir le bord cardinal c avec ses trois plis ; en *b* on voit le crochet de la valve supérieure, et en *d* le test de la valve inférieure. Les lettres des figures 4 et 2 représentent les parties déjà indiquées. Le bord cardinal de la coquille se voit sans obstacles dans la fig. 2.

ESSAI *d'une Flore du grès bigarré;*

Par M. ADOLPHE BRONGNIART.

Nous avons déjà fait remarquer dans nos considérations sur les changemens successifs de la végétation du globe (1), que le dépôt du grès bigarré (*Bunten-sandstein* des Allemands, *New-red-sandstone* des Anglais) répondait à une période pendant laquelle la végétation de la surface terrestre présentait des caractères particuliers, propres à la distinguer de celle du terrain houiller qui l'a précédée et de celle qui l'a suivie, et dont les restes sont enveloppés dans le Keuper ou les marnes irisées. L'espace de temps pendant lequel cette végétation croissait sur la terre constitue notre seconde période de végétation.

Les plantes qui composent la Flore de cette époque étant encore toutes inédites, il est important, pour qu'on puisse saisir les caractères essentiels de cette végétation, de les faire connaître avec quelques détails.

Je ne connais en effet aucun ouvrage dans lequel on ait décrit ou figuré des plantes de ce terrain : quelques géologues, et M. Boué en particulier, ont seulement indiqué dans ce grès la présence d'impressions végétales.

Tous les fossiles de cette période que j'ai vus proviennent des carrières de grès de diverses parties des Vosges,

(1) Voyez les Ann. des Sc. nat., novembre 1828, t. 15, p. 225.

et particulièrement de Sultz-les-Bains, près de Strasbourg. M. Mougeot, médecin et habile botaniste, demeurant à Bruyères, m'a, le premier, adressé quelques échantillons de ces plantes, provenant des carrières de Wasselone, près Bruyères ; mais la plupart des empreintes de ces plantes sont déposées dans le Muséum de la ville de Strasbourg, et presque toutes ont été recueillies par les soins de M. Voltz, ingénieur en chef de cet arrondissement; c'est à la communication que les administrateurs de ce Musée ont bien voulu nous en faire, que nous devons les moyens de faire connaître cette Flore singulière. Plus récemment, M. Murchison, secrétaire de la Société géologique de Londres, en passant à Sultz, a recueilli quelques échantillons curieux de ces plantes qu'il a eu la bonté de me communiquer, et que j'aurai occasion de faire connaître dans la suite de ce Mémoire.

Ces divers matériaux portent à vingt le nombre des espèces bien déterminées trouvées jusqu'à présent dans ce terrain ; certainement ce nombre est encore bien peu considérable, et ne peut que nous donner une idée bien incomplète de la Flore de cette époque ; mais quand on pense qu'il y a peu d'années aucune de ces plantes n'avait été observée, et que toutes sont encore inédites, on doit espérer que des recherches subséquentes pourront augmenter rapidement nos connaissances sur la végétation de cette époque.

Nous allons donner des descriptions succinctes de ces plantes, nous y joindrons des figures des plus remarquables d'entre elles et particulièrement de celles qui, d'après l'ordre que nous avons adopté dans notre histoire

des végétaux fossiles, ne pourraient être figurées dans cet ouvrage qu'à une époque assez reculée.

EQUISETACÉES.

CALAMITES, *caulis subcylindricus, articulatus, sulcatus; sulci regulares, paralleli, infra et supra articulationes alternantes, quandoque convergentes.*

Les diverses plantes de ce genre trouvées dans le grès bigarré sont dans un état de conservation qui permet difficilement de déterminer si elles appartiennent exactement au même genre que celles du terrain houiller, et si les espèces sont différentes de celles de ce terrain; en effet, toute l'écorce ou l'épiderme, ordinairement transformé en charbon, manque dans ces plantes, dont nous ne possédons que des sortes de noyaux intérieurs imparfaits; cependant nous croyons qu'on peut y distinguer les trois formes suivantes.

1. Calamites arenaceus, *caule decorticato diametro inæquali, articulis magis minusve distantibus, costis tenuissimis, lineâ angustioribus, convexis, parallelis.*

Calamites arenaceus minor, Jæger Pflanzenversteinerungen von Stuttgart, p. 37, Pl. 3, fig. 1, 2, 3, 4, 5. — Ad. Brong. Hist. des vég. foss. Pl. 25, fig. 1. Pl. 26, fig. 3, 4, 5.

Dans l'état imparfait où ces plantes se trouvent, nous ne pouvons pas les distinguer des échantillons trouvés dans le Keuper par M. Jæger, et figurés par ce savant;

mais nous ne pouvons pas cependant affirmer qu'ils soient identiques. La finesse des stries de ces tiges les distingue de l'espèce suivante.

2. CALAMITES MOUGEOTII, *caule decorticato profundè sulcato, costis lineâ latioribus, subplanis*. Hist. des vég. foss. pl. 25, fig. 4, 5.

Cette espèce, moins fréquente que la précédente, se distingue par la largeur de ses côtes et par leur forme plane.

3. CALAMITES REMOTUS, *caule cylindrico angustissimo, decorticato, costis paucis, convexis, subcarinatis, lineam subæquantibus, articulationibus remotis*. Hist. des vég. foss. Pl. 25, fig. 2.

Calamites remotus? Schloth.

Calamites distans? Sternb. Tent. Flor. Prim. P.

Cette espèce est-elle la même que celle du terrain houiller désigné sous les noms de *remotus* et de *distans*, par MM. de Schlothein et de Sternberg ; c'est ce qu'il nous est impossible d'affirmer, ces auteurs n'en ayant donné qu'un court caractère qui peut s'appliquer assez bien à notre plante, mais qui ne suffit pas, sans figures, pour permettre une détermination certaine.

FOUGÈRES.

ANOMOPTERIS. *Frons profundè pinnatifida, pinnulis linearibus, basi connexis, nervo medio valido æquali percussis, nervulis simplicibus, nervo medio*

perpendicularibus, apice inflatis nec usque ad marginem frondis extensis.

ANOMOPTERIS MOUGEOTII, *fronde bi-vel tripedali, pinnulis longissimis, angustis, linearibus, approximatis, rachi perpendicularibus, basi connexis.*

Cette Fougère, extrêmement remarquable par sa taille et sa structure, constitue à elle seule un genre parfaitement distinct de tous les genres de cette famille connus à l'état vivant ou fossile; on en a trouvé plusieurs échantillons à Wasselonne, à Sultz-les-Bains, et à Heiligenberg, et on peut la considérer comme une des plantes caractéristiques de cette époque. Sa fronde, dans un des échantillons du Muséum de Strasbourg, a près de deux pieds, et on voit qu'elle est brisée loin de son extrémité supérieure. Le rachis est plus gros que le doigt à sa base, et bordé d'une partie membraneuse qui unit les bases des pinnules; celles-ci sont rapprochées les unes des autres, contiguës, et naissent perpendiculairement du rachis; elles sont larges comme le petit doigt, et longues de plus de six pouces; une nervure moyenne très-forte les parcourt dans toute leur étendue; les nervures secondaires sont courtes et simples, perpendiculaires à la nervure moyenne; ces nervures n'atteignent pas le bord libre des pinnules, et se terminent en se renflant à leur extrémité.

Ce genre est assez différent de toutes les Fougères connues, pour qu'on eût pu hésiter à le placer dans cette famille ou dans celle des Cycadées: la disposition des nervures l'éloigne cependant davantage de cette dernière famille que de celle des Fougères; mais une circonstance

qui nous confirme dans l'opinion que nous avons adoptée, c'est la découverte faite récemment dans la carrière de Heiligenberg, où on a trouvé des frondes de cette plante, d'une tige qui, par la grosseur des pétioles qu'elle porte, ne paraît pas pouvoir appartenir à une autre plante qu'à celle que nous décrivons, et qui a tous les caractères des tiges des Fougères arborescentes.

Cette portion de tige, qui paraît appartenir à la partie supérieure, a huit pouces de long, et présente des bases de pétioles ovales, dressées, un peu espacées, et dont la coupe présente la trace d'un faisceau vasculaire unique et semi-lunaire, comme dans les pétioles de quelques Fougères. Ces caractères ne nous laissent pas de doute sur sa position dans cette famille, et rapprochent même davantage cette tige de celles des Fougères arborescentes vivantes que de celles du terrain houiller.

La similitude de grosseur des bases des pétioles, et la position de cette tige dans la même carrière que les frondes d'*Anomopteris*, nous font fortement présumer que ces deux parties appartiennent à un même végétal.

NEVROPTERIS, *frondē pinnatā vel bipinnatā; pinnulis basi liberis subcordatis, integris; nervis tenuissimis, dichotomis, inflexis; nervo medio evanescente.*

1. NEVROPTERIS VOLTZII, *fronde pinnata, pinnulis approximatis subperpendicularibus-oblongo linearibus, apice attenuatis obtusiusculis, basi rachi adnatis, nervulis obliquis?*

J'ai vu plusieurs échantillons de cette espèce prove-

nant des carrières de Sultz-les-Bains ; tous sont simplement pinnés ; et, d'après la longueur de quelques-unes de ces frondes, et la grandeur des pinnules, je ne doute presque pas que cette espèce n'ait les frondes une seule fois pinnées, comme celles des *Lomaria*, des *Blechnum*, etc. Les nervures sont très-peu marquées, et on ne voit aucune trace de fructification.

2. Nevropteris elegans, *fronde pinnatâ, pinnulis contiguis, superpendicularibus, brevibus, oblongis, obtusissimis, basi rachi adnatis; nervulis vix distinctis.*

Cette espèce appartient évidemment au même groupe que la précédente, et peut-être ces deux plantes devraient-elles former un genre particulier distinct des *Nevropteris* du terrain houiller ; leur port est assez différent pour faire présumer que leur fructification ne devait pas être la même.

Un échantillon de l'espèce que nous décrivons présente deux portions de frondes qui semblent converger vers un même point, ce qui confirmerait l'idée que nous avons émise que ces frondes ne sont qu'une seule fois pinnées, et partaient plusieurs du sommet d'une même tige, comme cela a lieu dans les *Lomaria* et les *Blechnum*.

SPHENOPTERIS, *fronde bi-tripinnatâ, pinnulis subcuneiformibus, basi coarctatis, pluriès lobatis ; lobis divergentibus subpalmatis, nervulis pinnato-radiantibus.*

1. Sphenopteris Palmetta, *fronde bi-pinnatâ, pinnis*

oblongis, acutiusculis; pinnulis æqualibus, approximatis, arcuatis, truncatis; nervis e basi nascentibus, dichotomis.

Cette espèce, dont j'ai vu deux échantillons, est fort singulière par son mode de division; ses pinnules ne paraîtraient que des portions séparées d'une pinnule plus grande, analogue à celles du *Nevropteris Voltzii* : mais la division est si régulière, et, malgré l'état fort imparfait de ces impressions, elle paraît si complète et si distincte dans quelques points, que je n'ai pas pu hésiter à considérer cette plante comme une espèce de ce genre.

2. Sphenopteris myriophyllum, *fronde decompositâ seu bi-pinnatâ, pinnulis multifidis, laciniis linearibus tenuissimis, uninerviis vel enervibus.*

Je ne connais qu'un seul échantillon de cette plante; il a été trouvé à Sultz-les-Bains.

La fronde est bipinnée, mais les pinnules sont subdivisées en lanières linéaires, souvent bifurquées, qui représentent tout-à-fait les nervures des pinnules des Fougères à pinnules entières, telles que les Nevropteris; ces lobes étroits paraissent ainsi réduits à la simple nervure ou à une nervure bordée d'une membrane étroite. Ce mode de division établit quelque analogie entre cette plante et les *Darea* ou *Asplenium* à fronde très-subdivisée, ainsi qu'avec les *Trichomanes* et les *Hymenophyllum*, dont les frondes sont subdivisées en lobes à une seule nervure. Quoi qu'il en soit de ces analogies, cette plante est très-différente de toutes les Fougères fossiles déjà connues dans d'autres terrains.

Filicites scolopendroides, *fronde simplici lineari, undulatâ, nervo medio crassissimo, nervis lateralibus nullis vel non distinctis (simplicibus). Tegumentis, capsulas obtegentibus, maximis, oblongis, pinnatim dispositis (nervis lateralibus insertis?), supernè liberis et dehiscentibus.* (Pl. 18, fig. 2.)

La forme de la fronde de cette fougère, dont on a trouvé trois échantillons à Sultz-les-Bains, ressemble beaucoup à celle de la Scolopendre ordinaire; elle est seulement un peu plus petite et surtout plus étroite, car sa longueur totale ne nous est pas connue; cette feuille est traversée par une large nervure plane, qui occupe près du tiers de la fronde; les parties latérales membraneuses sont plissées et ondulées sur leur bord; la partie la plus inférieure des frondes paraît seule dépourvue de fructification dans les échantillons que j'ai vus; toute la partie supérieure porte des tégumens membraneux, oblongs, placés presque perpendiculairement à la nervure moyenne, attachés à la fronde par leur bord inférieur, libres par leur bord supérieur, et même écartés de la fronde par une partie de la roche qui a pénétré entre eux et les feuilles, et les a écartés; ces membranes, dont la disposition est analogue à celle des tégumens des *Asplenium* à fronde simple, sont marquées de petits points qui paraîtraient indiquer ou l'insertion, ou l'impression de petites capsules sphériques placées entre eux et la fronde.

La grandeur de ces tégumens, leur forme moins linéaire, et l'absence de nervures visibles sur la fronde,

sont les principaux caractères, apparens sur ces impressions, qui les distinguent des *Asplenium*. Cette plante ne paraît pas, du reste, pouvoir rentrer dans aucun des genres déjà établis parmi les fossiles, et devra en constituer un particulier, à moins qu'on ne veuille la ranger parmi les *Asplenium*, rapprochement qui peut paraître douteux à quelques égards.

CONIFÈRES.

C'est dans ce terrain que la famille des Conifères paraît pour la première fois, avec certitude, dans la série géognostique; dans le terrain houiller, rien n'annonce l'existence de véritables Conifères; les Lépidodendron malgré quelque analogie avec cette famille, ayant des rapports au moins aussi nombreux avec les Lycopodiacées, et devant probablement constituer une famille particulière, qui se lie par ces caractères avec les Lycopodiacées, les Conifères et les Cycadées. Quelques plantes considérées comme des Lycopodites, telles que le *Lycopodites piniformis*, pourraient seules, peut-être, se rapporter à la famille des Conifères, et se rapprocher des espèces de cette même famille, que nous allons signaler dans le grès bigarré.

Ces plantes, très-fréquentes dans les carrières de Sultz-les-Bains, constituent plusieurs espèces qui paraissent appartenir à un même genre, que la disposition de ses rameaux, la forme et le mode d'insertion de ses feuilles, et quelques-uns des caractères les plus essentiels de la fructification semblent ranger, sans aucun doute, dans la famille des Conifères.

Les branches sont généralement pinnées, à rameaux tantôt alternes, tantôt presque opposés. Ces rameaux ont quelquefois été transformés en une matière brunâtre charbonneuse, d'aspect fibreux, mais dans laquelle je n'ai pu au microscope reconnaître aucune structure particulière. Le moule, laissé en creux par cette partie fibreuse des rameaux, montre que les feuilles s'y inséraient tout autour; car on voit distinctement les traces des faisceaux fibreux qui en partaient pour se porter dans chaque feuille.

Ces feuilles, dont la forme et la grandeur varient suivant les espèces, sont le plus souvent insérées par une base élargie et décurrente ; elles ont une forme un peu conique, d'autres fois elles sont à peu près linéaires, et leur base étroite n'est pas sensiblement décurrente ; ces feuilles, insérées en spirale, paraissent en général déjetées sur les deux côtés opposés du rameau.

La forme de ces organes, leur disposition, ainsi que celle des rameaux, sont extrêmement analogues à ce que nous voyons dans les *Araucaria*, les espèces à feuilles coniques, élargies à la base, se rapprochant surtout de l'*Araucaria excelsa* de l'île de Norfolk, et d'une autre espèce voisine venant des mêmes régions et cultivée au Jardin du roi, et les espèces à feuilles planes, linéaires ou lancéolées, ayant, au contraire, davantage l'aspect des *Araucaria* d'Amérique.

Les organes de la reproduction de ces plantes, trouvés dans la même localité, confirment, à ce qu'il me semble, l'analogie que je viens d'indiquer entre ces plantes fossiles et l'un des genres de Conifères les plus remarquables des régions équatoriales et australes.

L'un est une sorte de cône ou d'épi, composé d'écailles espacées, lâchement imbriquées et portées sur un bout de rameau couvert de feuilles semblables à celles d'une des espèces dont nous venons de parler.

Chacune des écailles de cette espèce de cône paraît élargie vers son extrémité libre et divisée en trois lobes; chaque lobe, lorsqu'il est bien conservé, montre sur la face inférieure ou plutôt dans son épaisseur, un petit corps ovoïde fixé par sa base et dont l'extrémité libre, plus aiguë, est dirigée vers le bord libre de l'écaille et le dépasse quelquefois.

J'ai dit que ces petits corps, que je considère comme des ovules ou de jeunes graines, étaient probablement renfermés dans l'épaisseur des écailles, parce que je crois que les écailles qui les montrent le plus distinctement, se sont pour ainsi dire dédoublées lorsque la pierre qui renferme cet échantillon a été brisée; ces ovules seraient alors contenus dans l'intérieur des écailles ou entre deux écailles soudées comme dans les *Araucaria*. Ce qui me fait encore présumer que ces ovules étaient ainsi renfermés dans la substance des écailles, c'est qu'en n'admettant pas cette hypothèse, ils seraient attachés sous les écailles, ce qui ne se voit pas dans les Conifères actuelles.

Le nombre des ovules qui paraît être de trois, et leur direction qui est la même que celle des écailles, distinguent cette plante des *Araucaria*, dont les écailles ne renferment qu'une seule graine renversée. L'examen de cet épi de fructification m'ayant prouvé que cette plante constituait un genre nouveau de la famille des Conifères, je l'ai distingué par le nom de *Voltzia*, en l'honneur du

savant géologue auquel nous devons la connaissance de la flore de cette époque.

Un autre fruit du même terrain confirme en grande partie les caractères que je viens d'exposer pour ce genre, et qui sont fondés sur le *Voltzia brevifolia* ; ce fruit, recueilli par M. Murchison, consiste en une seule écaille oblongue, tronquée au sommet, et portant sur ses côtés et près de son sommet deux graines dressées, ovoïdes, pointues à leur extrémité libre, et parfaitement semblables par leur forme aux graines des pins et aux ovules du premier fruit que nous avons décrit, mais plus gros, plus charbonné et paraissant appartenir à un fruit mûr ou près de la maturité. (Pl. 16, fig. 4.)

Cette écaille diffère de celles du fruit du *Voltzia brevifolia* par sa forme, et parce qu'elle ne porte que deux graines au lieu de trois; caractère qui ne me paraît pas suffire pour distinguer cette plante génériquement. Elle confirme, d'une manière beaucoup plus claire, mon opinion sur le mode d'insertion et sur la direction des ovules dans ces fruits.

Un autre échantillon présente un épi assez analogue à celui déjà décrit, et un épi plus obscur quant à sa composition, mais qui paraîtrait se rapporter aux organes mâles de la même plante.

Le premier épi (pl. 17, fig. 1, *a*) est formé d'écailles très-lâches, oblongues, presque tronquées, et légèrement trilobées à leur extrémité; ces écailles lisses, marquées seulement de quelques stries longitudnales, paraissent dans un état d'intégrité parfait; elles ne montrent aucune trace d'ovules ou de graines, ce qui se comprendrait facilement si on suppose que les ovules sont contenus dans

l'intérieur même des écailles, et que cet épi de fructification a été enveloppé au moment de la floraison, où les ovules très-petits ne faisaient pas saillie au dehors. En admettant cette supposition, on verra que cette sorte de cône lâche doit appartenir également au genre *Voltzia*, mais à une espèce que nous ne pouvons pas déterminer, aucune portion de rameau et de feuilles ne l'accompagnant.

L'autre épi du même échantillon (pl. 17, fig. 1, *b*) est de forme ovoïde, et composé d'écailles rapprochées, imbriquées, cordiformes, obtuses, marquées de plusieurs nervures longitudinales très-distinctes et très-régulières *c*; à la base de ces écailles, on voit des disques arrondis qui paraissent recouvrir de petites capsules placées autour du pédicule central de cette sorte de disque pelté *d*. Cette disposition, quoique peu nette, rappelle à bien des égards celle des étamines de plusieurs genres de Conifères, tels que les Thuya, les Cyprès, les Ifs, etc., et me fait d'autant plus présumer que cet épi est la fructification mâle d'une espèce de *Voltzia*, que le rameau très-court qui le porte est garni de feuilles linéaires nombreuses, analogues à celles des plantes de ce genre.

Ayant ainsi fait connaître les bases sur lesquelles nous avons fondé ce genre curieux, et établi ses rapports avec les végétaux vivans, nous allons rapporter brièvement les caractères distinctifs du genre et des espèces connues.

VOLTZIA. Vegetatio : *rami lignosi pinnati; folia simplicia, linearia vel subtetragona, basi sæpiùs dilatata, decurrentia, spiraliter inserta, sæpè distichè de-*

flexa. Fructificatio : *Strobili fœminei, squamis laxè imbricatis, basi angustatis, apice truncatis vel subtrilobis; semina 2-3 ovata, propè marginem et apicem squamarum inserta, vel in squamarum substantiâ immersa, erecta. Amenta mascula? squamis ovato-cordatis, rotundatis, multinerviis, imbricatis, obtegentibus discos peltatos, antheras subglobosas inferiùs sustinentes?*

1. Voltzia brevifolia, *foliis undique patentibus? linearibus, brevibus, æqualibus, subtetragonis, basi dilatatis, carinâ inferiore decurrente, apice obtusis rotundatis.*

Strobili fœminei oblongi, squamis laxè imbricatis, rotundatis, subtrilobis. (Pl. 15 et pl. 16, fig. 1 et 2.)

Cette espèce est la plus commune de toutes celles que nous connaissons; par la grandeur et la forme de ses feuilles, elle a plus d'analogie que les autres avec l'*Araucaria excelsa* ou Pin de l'île Norfolk; les feuilles de cette espèce d'Araucaria étant également tétragones, élargies à la base, et leur carène inférieure étant décurrente sur la tige. Les feuilles de la plante fossile sont un peu plus courtes et très-obtuses, tandis qu'elles sont aiguës sur la plante vivante; la fructification n'a que des rapports très-éloignés avec celle de ce genre. L'échantillon qui renfermait cette sorte de cône présentait un grand nombre d'impressions en creux, de petits corps cylindriques linéaires, que j'ai représentés Pl. 16, fig. 3 : je ne sais pas s'ils peuvent avoir appartenu à la même plante.

2. Voltzia rigida, *foliis undique patentibus, ramis subperpendicularibus, conicis, acutis, subtetragonis, basi dilatatis, decurrentibus.* (Pl. 17, fig. 2.)

Cette plante appartient au même groupe d'espèces que la précédente, et se rapproche également de l'*Araucaria excelsa*, et surtout d'une espèce nouvelle, également des terres australes, et cultivée au Jardin du Roi; la forme de ses feuilles, qui sont raides, assez aiguës, et élargies insensiblement vers leur base, la distingue facilement de la précédente.

3. Voltzia elegans, *foliis brevibus acutis, subtriangularibus, apice incurvo, undique patentibus*? (Pl. 17, fig. 3.)

Je ne connais de cette plante qu'un très-petit rameau, rapporté de Sultz-les-Bains par M. Murchison, mais il me paraît indiquer l'existence d'une espèce particulière bien distincte.

4. Voltzia acutifolia, *foliis linearibus planis, acutis, longitudine inæqualibus (subbipollicaribus), basi non dilatatis, obliquis, distichè dejectis.*

J'ai vu plusieurs grands échantillons de cette plante; les rameaux sont pinnés, rapprochés, beaucoup moins raides que dans les deux premières espèces, plutôt même un peu flexueux; ils paraissent plus grêles par rapport à leur longueur: les feuilles étroites, linéaires, variant de longueur, suivant les rameaux, depuis un pouce jusqu'à deux ou trois, paraissent beaucoup plus minces que dans les autres espèces, planes et sans carène inférieure:

à peine si on y distingue des traces d'une nervure moyenne. Elles ne présentent pas de pétioles distincts à leur base, et semblent même légèrement décurrentes par leurs deux bords, mais elles ne sont pas élargies inférieurement comme celles des espèces précédentes ; elles paraîtraient plutôt un peu rétrécies vers leur point d'attache; enfin elles sont contournées sur elles-mêmes dans ce point, et disjetées sur deux rangs opposés ; tous ces caractères font ressembler les rameaux de cette plante à ceux des *Araucaria* d'Amérique et du *Cunninghamia*, dont elle diffère cependant par ses feuilles plus étroites, moins rapprochées, et qui paraissent moins raides.

5. Voltzia heterophylla, *foliis distichis, obliquis, linearibus, rigidis, obtusis, longitudine valdè inæqualibus.*

Je ne connais qu'un seul rameau de cette plante ; les feuilles y sont très-nettes, mais leur mode d'insertion est peu distinct ; ces feuilles longues, linéaires, ne sont nullement rétrécies à leur base, elles diminuent plutôt légèrement vers leur sommet, mais leur extrémité est obtuse, arrondie ; elles paraissent bien plus raides que celles de l'espèce précédente, et leur tissu charboné semble en effet avoir été plus épais ; leur longueur varie beaucoup dans les diverses parties du rameau, et la portion où elles sont le plus courtes, quoique bien terminées, me paraît répondre à la base d'une nouvelle pousse, partie où les feuilles, dans les Conifères comme dans la plupart des arbres, sont en général plus courtes.

Outre les plantes du genre précédent, M. Bronn considère comme appartenant à ce même terrain et à la famille des Conifères, une plante fossile des mines du Frankenberg en Hesse, déjà indiquée par plusieurs naturalistes comme des fruits de Conifères, des épis de blés, etc. Les échantillons peu étendus de ces plantes que nous avions vus, nous avaient paru présenter plutôt l'irrégularité dans la forme et le mode d'insertion des feuilles, et l'aspect charnu des plantes marines du genre *Caulerpa*; que la forme régulière et bien déterminée des rameaux des Conifères; la similitude de ces rameaux fossiles du Frankenberg avec ceux trouvés à Pialpinson, dans le département de la Dordogne, nous avait même paru telle que nous les avions considérés comme des variétés d'une même espèce, sous le nom de *Fucoides Brardii*. Quant aux échantillons de cette dernière plante, trouvés à Pialpinson, et qui ne sont que légèrement charbonés, il nous est impossible d'admettre qu'ils proviennent d'une plante ligneuse, comme une Conifère; ils ont évidemment fait partie d'une plante charnue, et le peu de régularité de leurs feuilles les fait ressembler beaucoup plus à un *Caulerpa* qu'à quelque plante phanérogame que ce soit.

Quant à la plante décrite et figurée par M. Bronn, est-elle bien la même que celle dont j'ai vu quelques échantillons? ou plutôt M. Bronn n'a-t-il pas réuni comme appartenant à la même plante des fragmens de plantes différentes? en effet, les portions de tiges figurées par ce savant présentent des différences considérables dans la forme, la grandeur et la disposition des feuilles.

Je sais bien que plusieurs espèces de Genévriers offrent

des différences très-grandes entre les feuilles des jeunes rameaux, et celles des rameaux plus anciens; mais la disposition des feuilles des Genévriers ou des Cyprès est très-différente de celle des plantes fossiles décrites par M. Bronn; car dans ces plantes les feuilles sont ou opposées ou verticillées trois par trois; tandis que dans la plante fossile elles sont insérées en spirale, ou disposées sans beaucoup de régularité, caractère qui établit une grande différence entre ces rameaux et ceux des Cyprès, telle même qu'en admettant qu'ils ont fait partie d'une plante de la famille des Conifères, on devrait les considérer comme d'un genre différent des Cyprès.

La raison sur laquelle M. Bronn se fonde principalement, pour considérer ces rameaux comme ceux d'un Cyprès, est l'existence dans ce même terrain d'un fruit analogue à quelques égards à celui des Cyprès. La forme des écailles, en en jugeant d'après la figure donnée par M. Bronn, ressemble en effet beaucoup à celle des fruits des Cyprès; mais la forme du fruit entier est assez différente, ce fruit étant allongé et non globuleux: cette différence cependant pourrait n'être que spécifique, mais les écailles ont-elles été bien représentées, et ce fruit qui, par sa forme générale, ressemble à celui du *Voltzia brevifolia*, n'appartiendrait-il pas au même genre? Les rameaux trouvés au Frankenberg, en admettant qu'ils appartiennent à la même plante que ce fruit, s'accorderaient bien mieux avec ceux des Voltzia qu'avec ceux des Cyprès?

Il nous paraît donc douteux qu'on puisse considérer la plante décrite par M. Bronn, sous le nom de *Cupressus Hulmanni*, comme un vrai Cyprès; et, en admet-

tant que les rameaux et les fruits faisaient partie d'une même plante, nous croyons qu'on doit les considérer comme indiquant ou un genre nouveau de Conifères fossiles, ou une espèce particulière du genre *Voltzia*, question qui ne pourra être résolue que lorsqu'on possédera des échantillons de fruits plus parfaits. En attendant, nous désignons cette plante sous le nom de *Cupressites Hulmanni*, pour indiquer que cette espèce, sans appartenir probablement au genre *Cupressus*, avait des rapports avec lui.

LILIACEES.

Deux plantes trouvées dans les carrières de Sultz-les-Bains présentent des tiges simples, portant des feuilles verticillées, linéaires, entières, sans nervures bien distinctes ou ne formant que de petites stries légères; ces feuilles, réunies ainsi par verticilles quatre par quatre dans l'une des plantes, probablement quatre à six ensemble dans l'autre, donnent à ces plantes tout-à-fait l'aspect du *Convallaria verticillata*, ou d'un Lis à feuilles verticillées; la régularité du verticille, la forme et la structure des feuilles, les font encore plus ressembler à la première de ces plantes; c'est ce qui nous a engagés à en former un genre sous le nom de *Convallarites*, nom qui n'indique pas une identité parfaite entre cette plante et le genre *Convallaria*, mais seulement de nombreux rapports entre ces plantes.

CONVALLARITES. *Folia verticillata, linearia, nervis parallelis, æqualibus, vix notatis. Caulis erectus vel arcuatus.*

1. Convallarites erecta, *caule erecto, pennæ corvinæ æquali; foliis quaternis, undiquè patentibus, linearibus, angustissimis, lævibus* (pl. 19).

2. Convallarites nutans, *caule arcuato nutante, digito subæquali; foliis 4-6 verticillatis, linearibus, angustis, substriatis, latere superiore deflexis.*

Cette dernière plante, outre l'analogie que la forme de ses feuilles et leur disposition par verticilles lui donne avec le *Convallaria verticillata*, se rapproche d'autres plantes de ce genre, telles que les *Polygonatum* communs, par la manière dont sa tige est courbée et dont ses feuilles sont toutes déjetées du côté supérieur de cette tige.

Trois autres plantes, en fleur ou en fruit, paraissent encore appartenir à la grande classe des monocotylédones, sans qu'on puisse déterminer avec quelque probabilité la famille dont elles devaient faire partie; elles diffèrent assez des plantes connues pour que nous croyons pouvoir en faire trois genres distincts.

ÆTHOPHYLLUM. *Caulis simplex? foliis alternis linearibus, enervibus, sessilibus, non vaginantibus, foliolis duobus minoribus (stipulis), linearibus, quadruplò brevioribus, basi stipatis. Inflorescentia spicata; spica ovata, floribus numerosis, tubo (vel ovaria infero) subcylindrico, perianthio bi-labiato? laciniis subulatis.*

Æthophyllum stipulare. (Pl. 18, fig. 1.)
Loc. Sultz-les-Bains.

La présence de deux sortes de stipules à la base des

feuilles de cette plante, me semble la distinguer de toutes les Monocotylédones connues, et cependant la forme de ses feuilles, la disposition et la structure de ses fleurs, paraissent bien la placer dans cette classe; la forme des fleurs et leur mode d'inflorescence rappellent celles des Orchidées, mais leurs caractères sont trop vagues pour qu'on puisse établir une comparaison rigoureuse entre ces plantes et notre espèce fossile.

PALÆOXYRIS. *Inflorescentia: spica terminalis fusiformis, squamis arctè imbricatis, adpressis, parte externâ (squamis inferioribus non obtectâ) rhomboidali, medio concavâ.*

PALÆOXYRIS REGULARIS. (Pl. 20, fig. 1.)
Loc. Sultz-les-Bains.

La régularité parfaite des écailles qui couvrent cette sorte d'épi, ne se retrouve, à ce que je crois, dans aucune plante vivante; les fruits des Sagoutiers et des Rotangs seuls en approchent; mais la manière dont les écailles inférieures se continuent par leur base avec la tige qui supporte cette sorte d'épi, me semble prouver que c'est un véritable épi composé, porté sur une hampe plus ou moins longue, et analogue, à plusieurs égards, à ceux des *Xyris* et d'autres Restiacées; c'est en effet dans cette famille qu'on retrouve, en beaucoup plus petit, les épis à écailles imbriquées les plus réguliers et les plus analogues à notre plante fossile. Sur l'un des deux épis qui sont réunis sur le seul échantillon de cette plante que nous ayons vu, on aperçoit des filamens irrégulièrement contournés qui paraissent sortir du sommet

de l'épi et qui pourraient être les filets des étamines et les styles (Pl. 21, fig. 1 *a*). Dans un autre point du morceau en *b*, on voit une écaille isolée, qui provient sans doute de cette plante; elle est cependant plus acuminée que celles des épis qui l'accompagnent, mais on peut présumer qu'elle appartient à la partie la plus supérieure de ces épis.

ECHINOSTACHYS. *Inflorescentia : spica oblonga, floribus vel fructibus sessilibus, contiguis, subconicis, undique echinata.*

ECHINOSTACHYS OBLONGUS. (Pl. 20, fig. 2.)
Loc. Sultz-les-Bains.

Il est difficile de rapprocher cette impression d'une plante vivante déterminée; elle ressemble aux têtes de fleurs des *Sparganium*, et de plusieurs Cypéracées; mais chacune des fleurs est trop peu nette et trop confondue avec celles qui l'environnent pour qu'on puisse apprécier leur structure.

Telles sont les vingt espèces de plantes que nous avons reconnues parmi les impressions du grès bigarré de l'Alsace et des Vosges; deux échantillons indiquent encore quelques autres espèces, mais dont nous ne pouvons fixer la position avec quelque probabilité : nous remarquerons seulement que parmi ces plantes, comme parmi celles que nous venons de décrire, il n'y a rien qui paraisse indiquer la présence d'une véritable Dicotylédone.

Il suffit de comparer cette flore à celle du terrain

houiller qui l'a précédé, et à celle du Keuper et des Marnes irisées qui l'a suivie, pour voir combien elle diffère de la végétation de ces deux époques (1). Cette flore se rattache à celle du terrain houiller par la présence des Calamites et de plusieurs Fougères; mais ces Calamites sont mal caractérisées, leur écorce extérieure manque dans tous les échantillons que nous avons vus, et il se pourrait qu'elles n'appartinssent pas au même genre que celles du terrain houiller. Les Fougères constituent des espèces très-différentes de celles de la formation houillère, et il est même probable, si nous connaissions leur fructification, que les espèces de *Nevropteris* et de *Sphenopteris* de ce terrain devraient former des genres particuliers. On n'y retrouve plus de *Lepidodendron*, de *Stigmaria*, de *Sphenophyllum*, d'*Asterophyllites*, ni d'*Annularia*, et la seule tige de Fougère arborescente qu'on y ait découverte, est très-différente de celles des terrains houillers. On y remarque, au contraire, un genre de Conifères bien caractérisé, et auquel on ne pourrait rattacher qu'avec doute quelques plantes du terrain houiller. Enfin, les Monocotylédones y sont plus nombreuses, mieux caractérisées, et semblent indiquer des formes plus variées, puisqu'elles forment plus d'un quart des espèces de ce terrain, tandis qu'elles n'entrent que pour un quatorzième dans la flore du terrain houiller.

(1) Voyez l'énumération des plantes de ces deux terrains dans notre *Prodrome d'une Histoire des Végétaux fossiles*, Paris, 1828. Chez Levrault. -- Dans un autre Mémoire, nous ferons connaître avec plus de détail les plantes de la troisième période, qui sont la plupart encore non décrites.

La végétation de cette époque diffère surtout de celle qui paraît lui avoir succédé presque immédiatement, et dont elle n'est séparée que par le Calcaire conchylien, par l'absence des Cycadées et des véritables *Equisetum*, qui commencent à paraître dans le Keuper et les Marnes irisées; enfin, elle diffère de la végétation de ces deux périodes, par la présence de quelques genres qui lui sont particuliers, et qu'on peut, je crois, regarder comme caractéristiques de cette formation. Ces genres sont : parmi les Fougères, l'*Anomopteris*, genre qu'on n'a encore trouvé que dans le grès bigarré, dans des localités assez éloignées les unes des autres, et parmi les Conifères, les espèces de *Voltzia*, à moins toutefois que quelques plantes du lias ou du Calcaire oolithique considérées comme des Lycopodes, ne fussent des espèces de ce dernier genre.

Rien, à cette époque, n'indique encore la présence de plantes réellement dicotylédones; mais, en signalant ces exceptions, nous devons rappeler qu'on ne connaît encore que vingt espèces de plantes fossiles de ce terrain, ce qui, très-probablement, ne représente qu'une petite partie des végétaux qui habitaient la terre pendant cette période.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche XV.

Rameau du *Voltzia brevifolia*.

Planche XVI.

Fig. 1. Epi de fructification femelle du *Voltzia brevifolia*.
Fig. 2. Une des écailles de l'épi précédent, restituée.

Fig. 3. Une des impressions qui accompagnent cet épi, grossie.

Fig. 4. Ecaille d'un autre fruit de *Voltzia*, avec ses deux ovules de grandeur naturelle.

Planche XVII.

Fig. 1. Epi de fructification femelle *a*, et chaton mâle *b* d'une espèce de *Voltzia*; *c*, une écaille de ce chaton, vue isolément; *d*, disque pelté portant les anthères? d'après une autre portion de ce chaton.

Fig. 2. Rameau du *Voltzia rigida*.

Fig. 3. *a*, rameau du *Voltzia elegans*; *b*, feuilles grossies.

Planche XVIII.

Fig. 1. *Æthophyllum stipulare*. — *a*, une des fleurs grossie.

Fig. 2. *Filicites scolopendroides*.

Planche XIX.

Convallarites erecta.

Planche XX.

Fig. 1. *Palæoxyris regularis*. — *a*, filamens qui paraissent sortir du sommet de l'épi; *b*, une écaille séparée.

Fig. 2. *Echinostachys oblongus*.

FIN DU QUINZIÈME VOLUME.

TABLE

DES

PLANCHES RELATIVES AUX MEMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES PLANCHES.

TABLE MÉTHODIQUE
DES MATIÈRES
CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES, ZOOLOGIE.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES, BOTANIQUE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE, CORPS ORGANISÉS FOSSILES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

Errata du quinzième volume.

Page 43, ligne 4, M. Tourval ; *lisez* M. Tournal.

Page 50, ligne 29, plusieurs familles dicotylédones ; *lisez*, plusieurs feuilles dicotylédones.

Page 222, ligne 4, *supprimez le passage suivant :* Mais déjà depuis long-temps M. Brongniart avait découvert une mâchoire de Palæotherium dans un terrain semblable, au Puy en Velai. — *Cette observation appartient à M. Bertrand-Roux, ainsi qu'on le voit quelques lignes plus bas.*

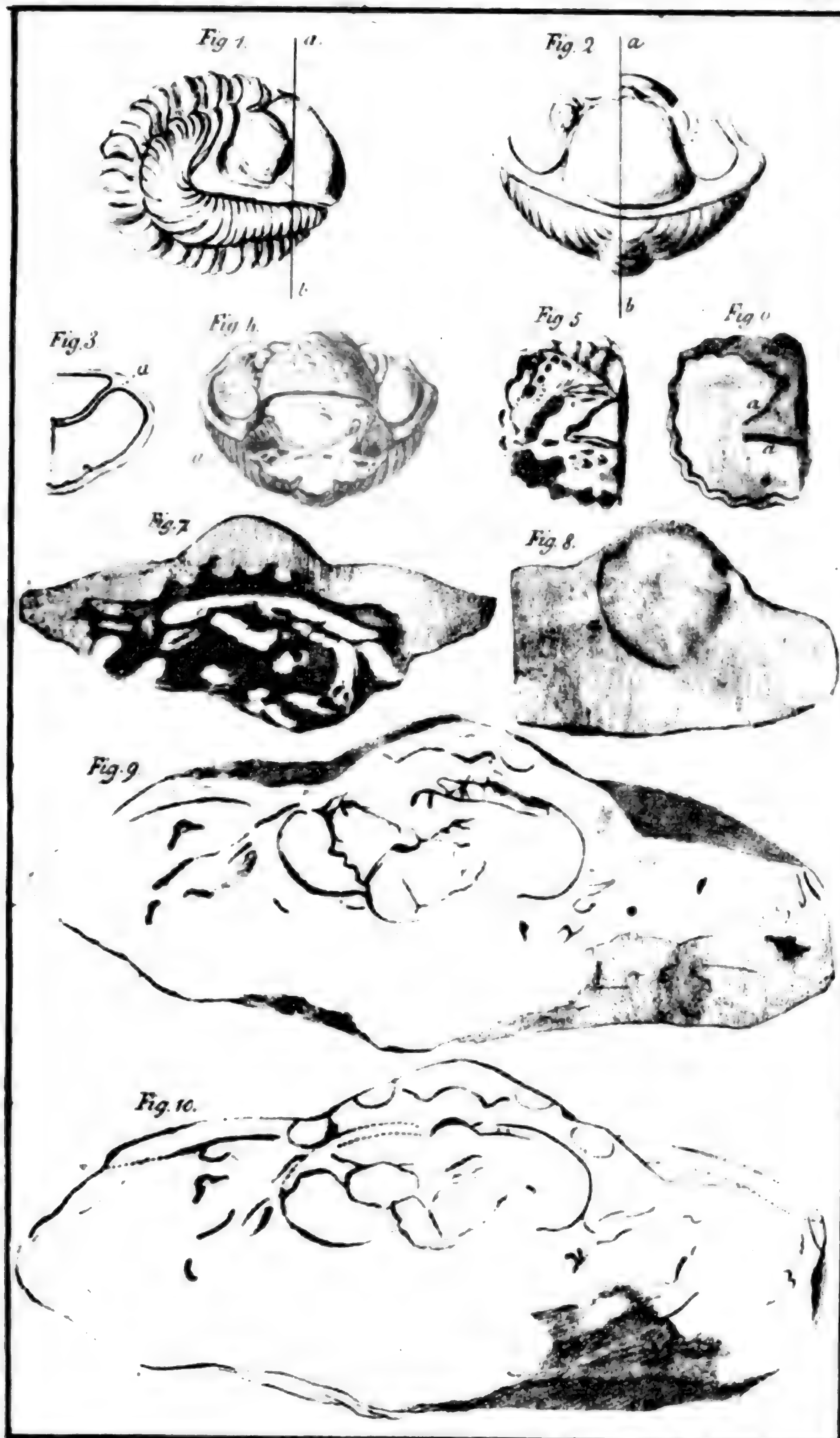
A

B

a

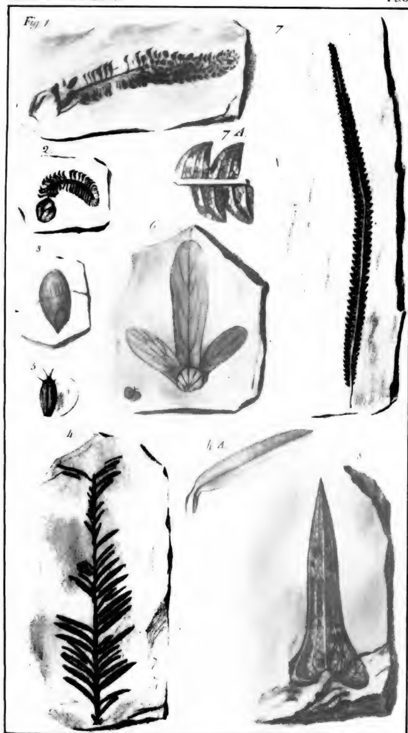
Lith. de Mme Ve Noël r. Dauphine N° 26

A. Hyalelle de Poli. — B. Acarus.



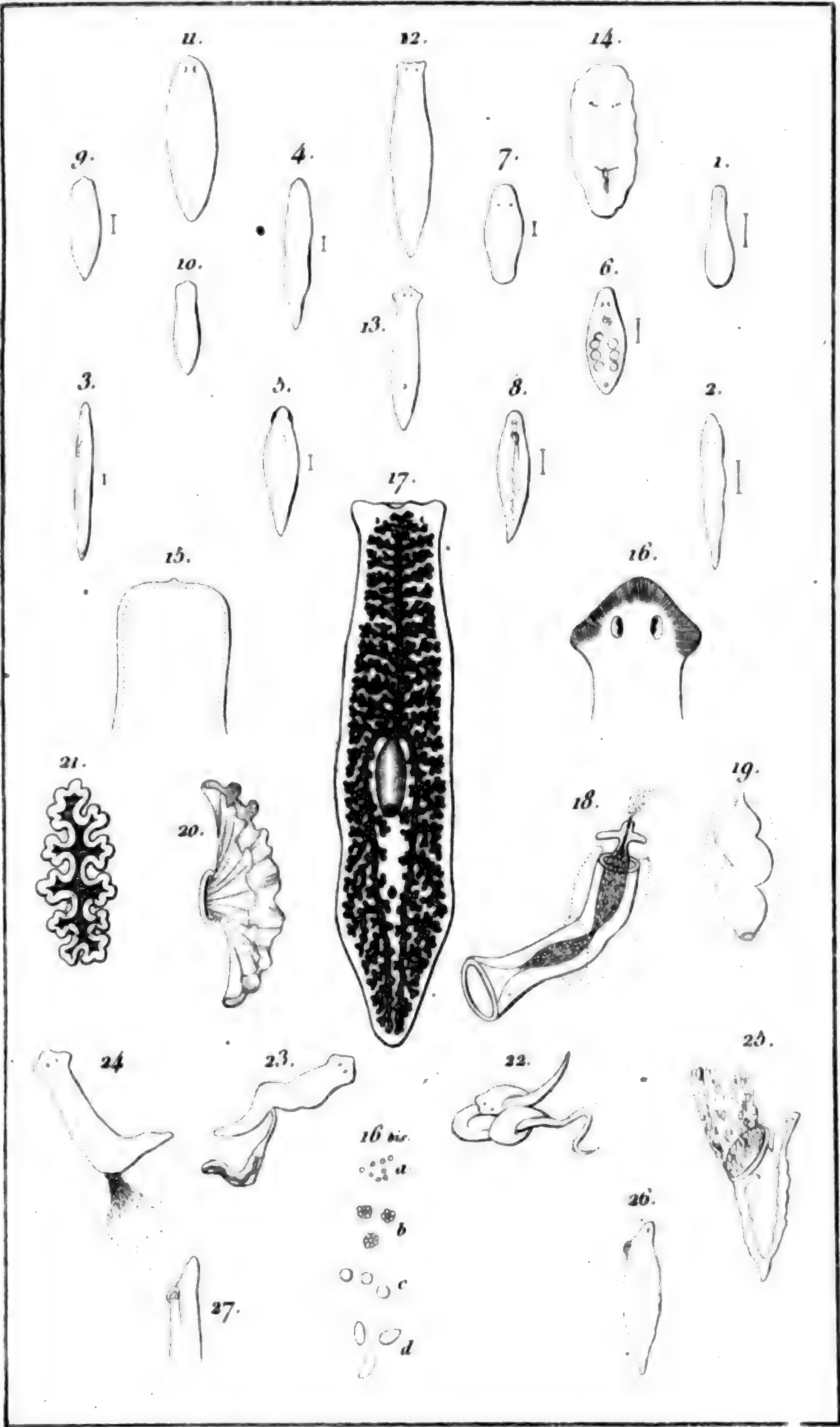
Lith. de Mme Ve Noel r. Dauphine N° 24.

Structure des Trilobites



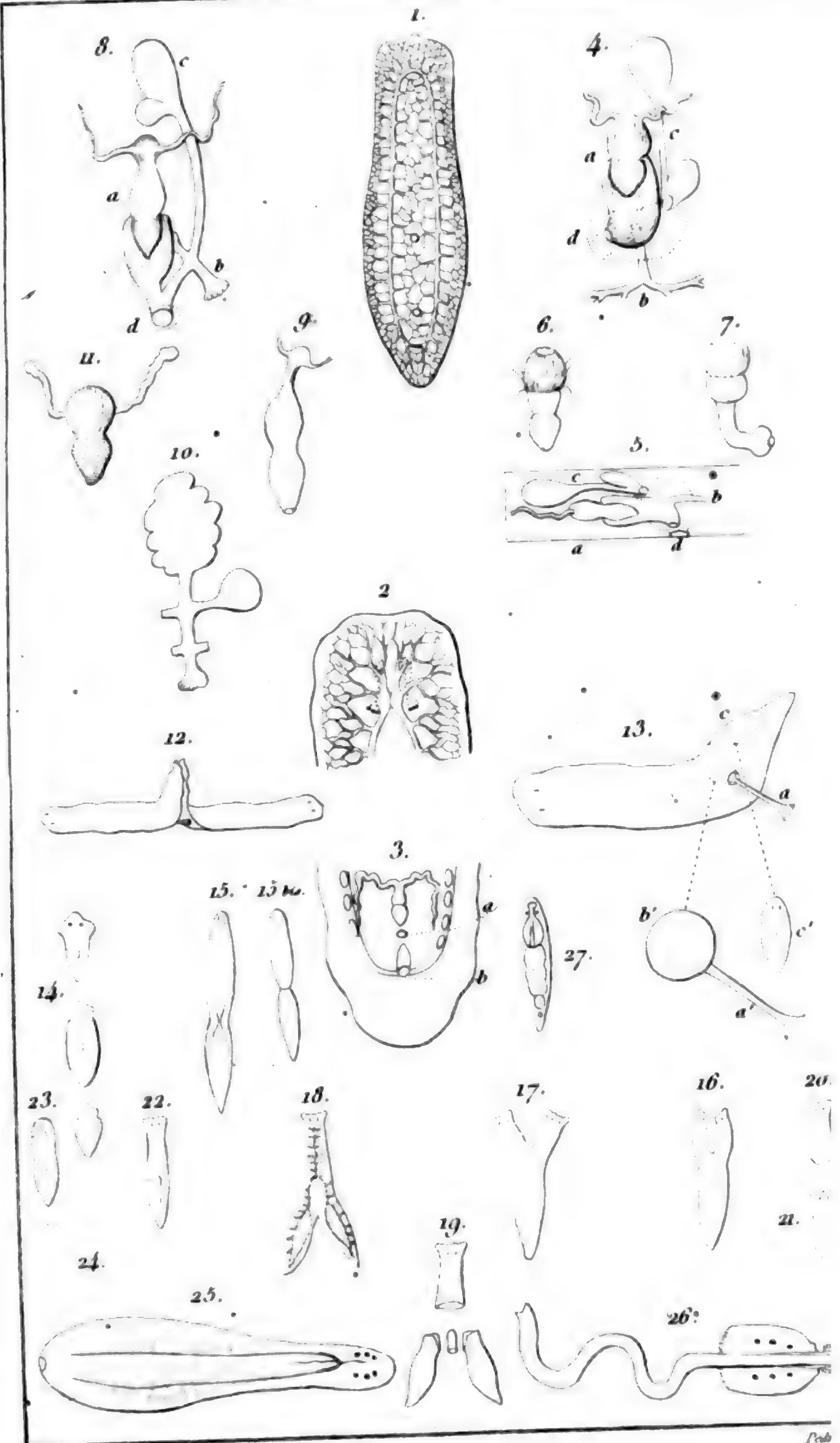
Ad. Brongniart, del. Lith de Mme Ve Noël, r Dauphine, 26

Végétaux Fossiles d'Armissan près Narbonne.



Dugès Pedretti sc.

Anatomie des Planaires.



Anatomie des Planaires.

Leloy, del. Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine 26.

Genre Podopsis.

Fig. 1.

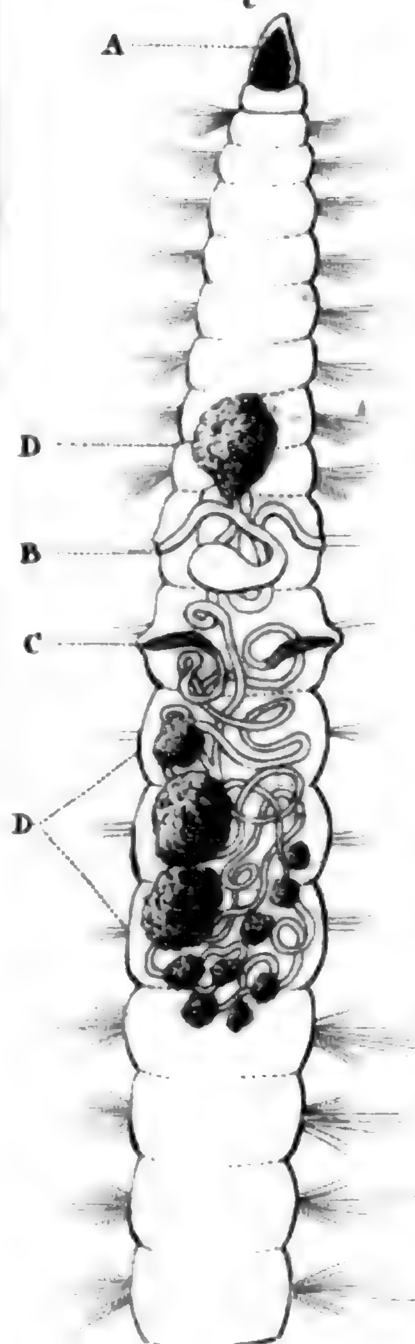


Fig. 2.

Fig. 4.

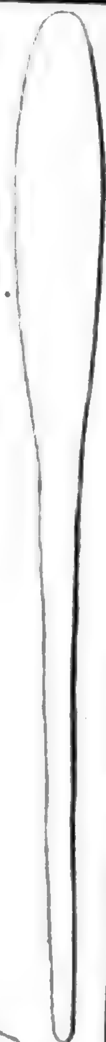


Fig. 3.

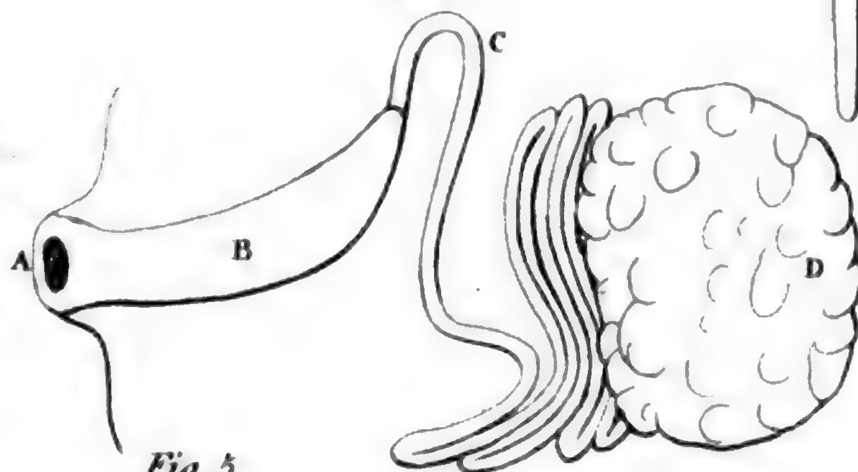
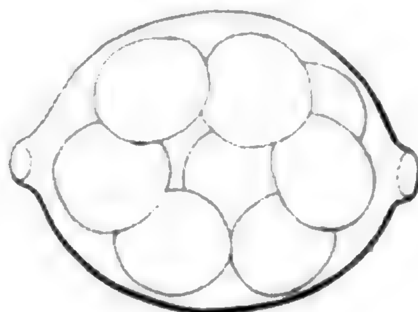
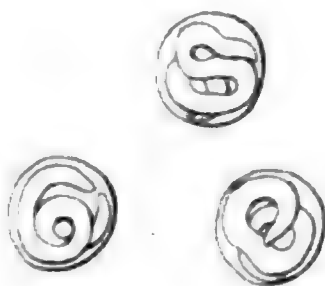


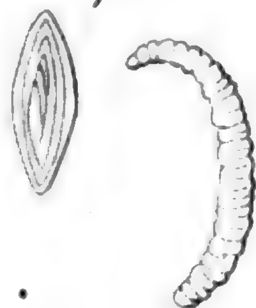
Fig. 5.



6.



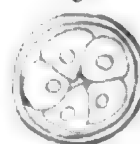
7.



8.

8 bis

9.

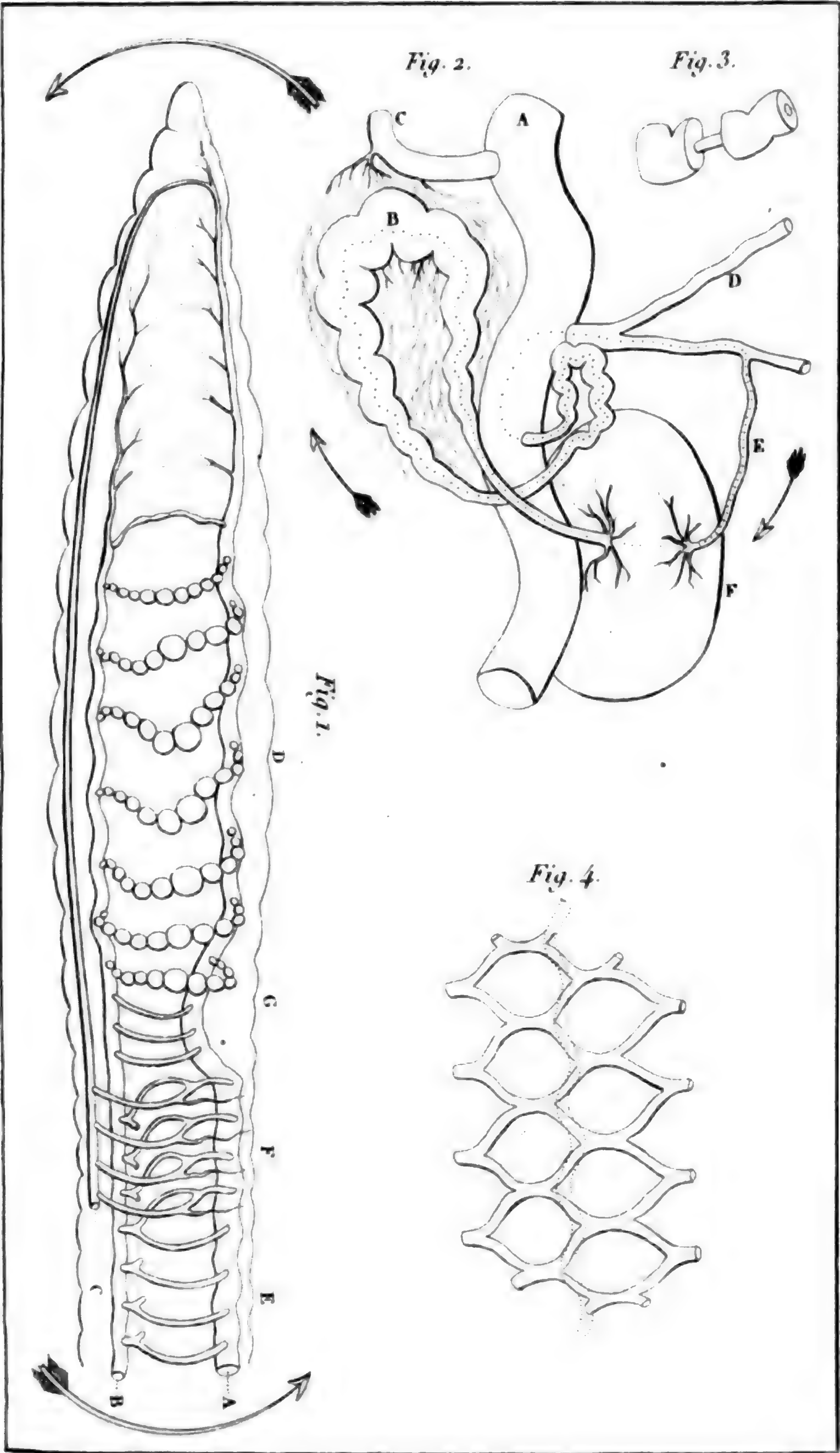


10.

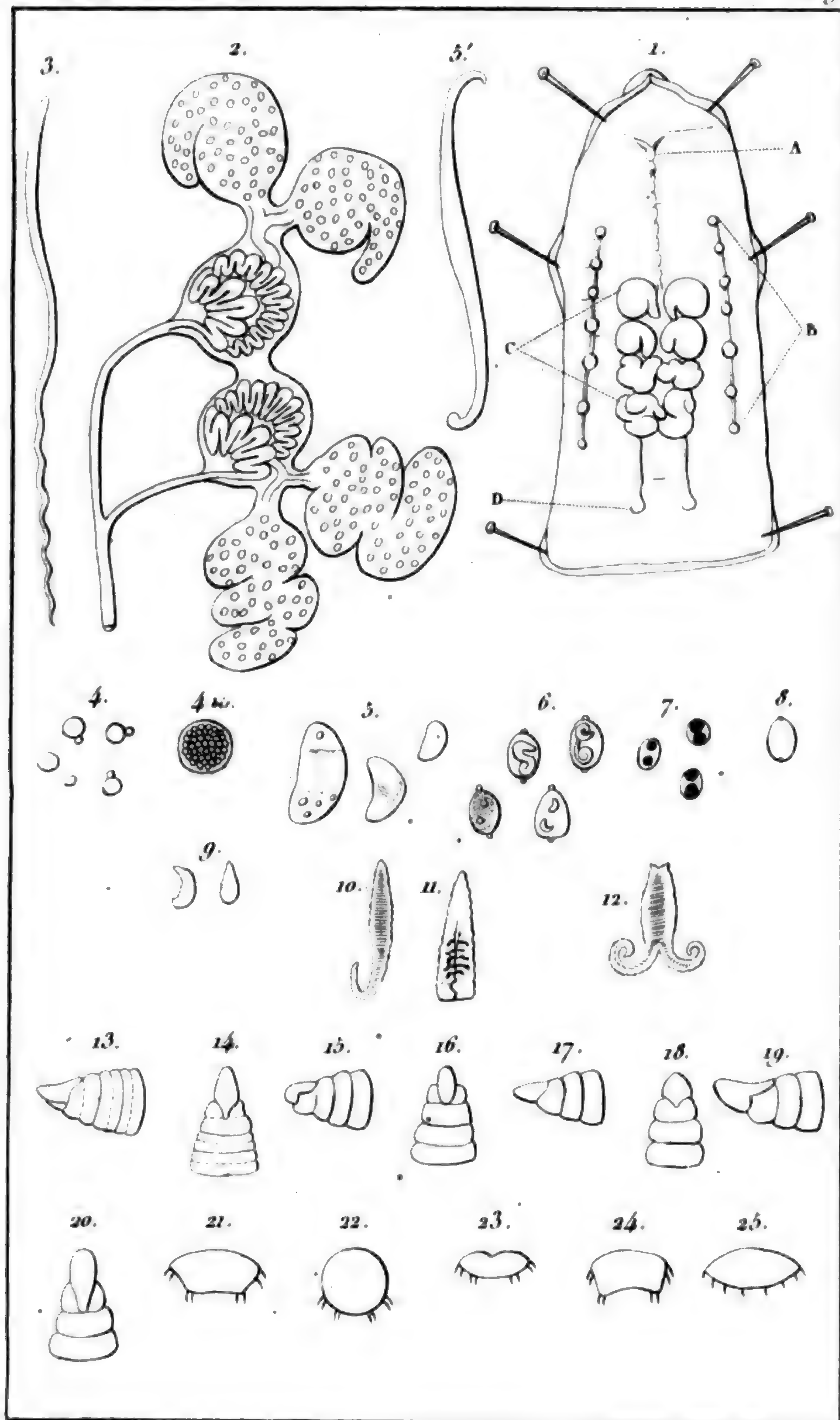
Pagès

Pedretti sc.

Anatomie des Naïs.

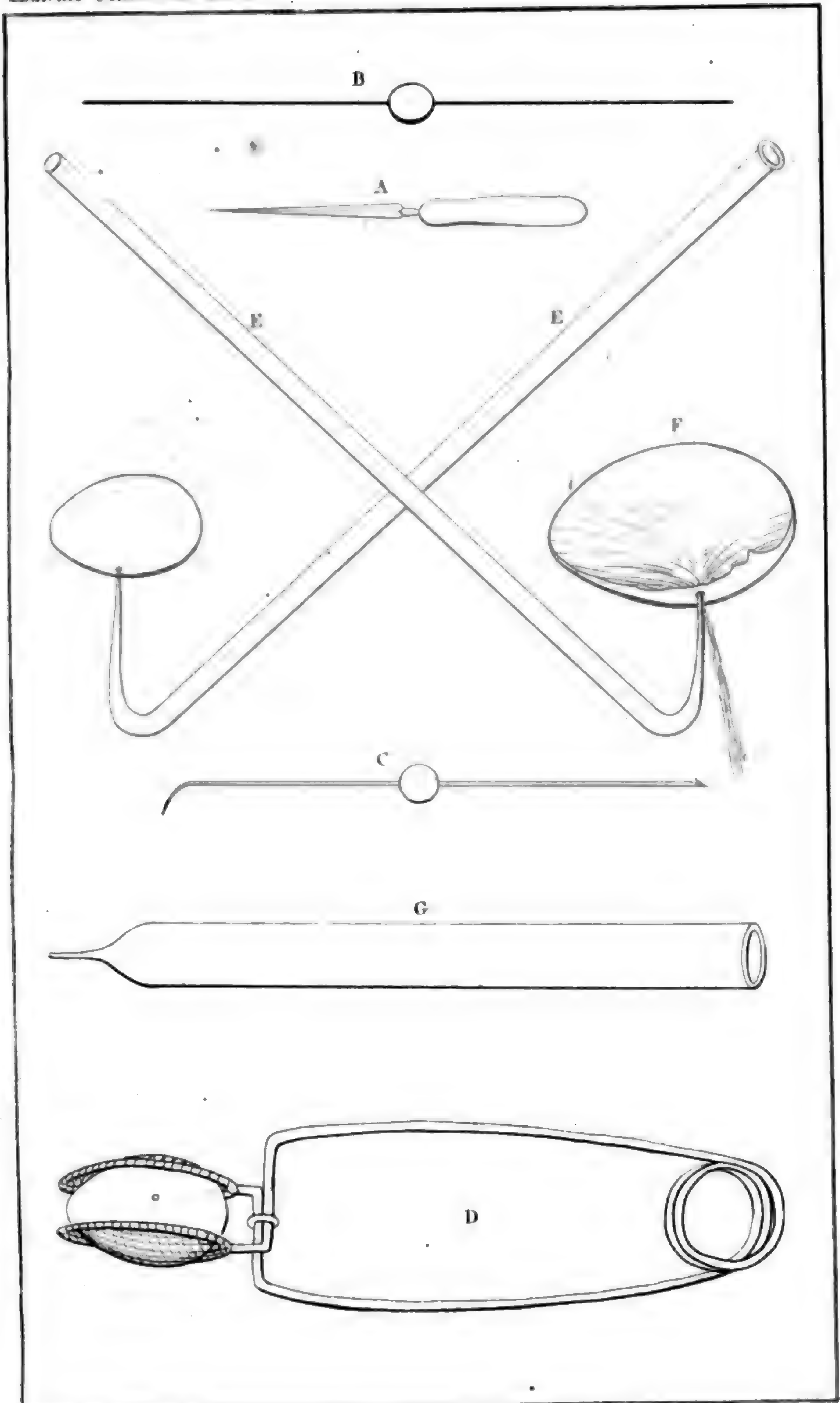


Circulation des Annélides.



Dugès. Pelrett sc.

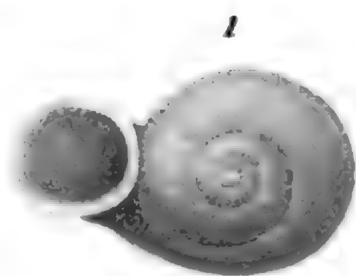
Génération et caractères spécifiques des Lombrics.



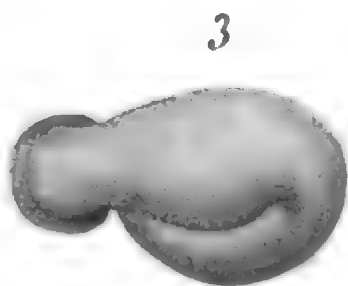
Dumenil. Pietretti sc.

Instrumens pour la préparation des Œufs.

A.


1

2


3

6

5

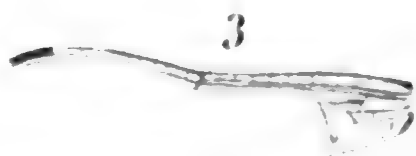
4

Node-Véran del.

B.

1.

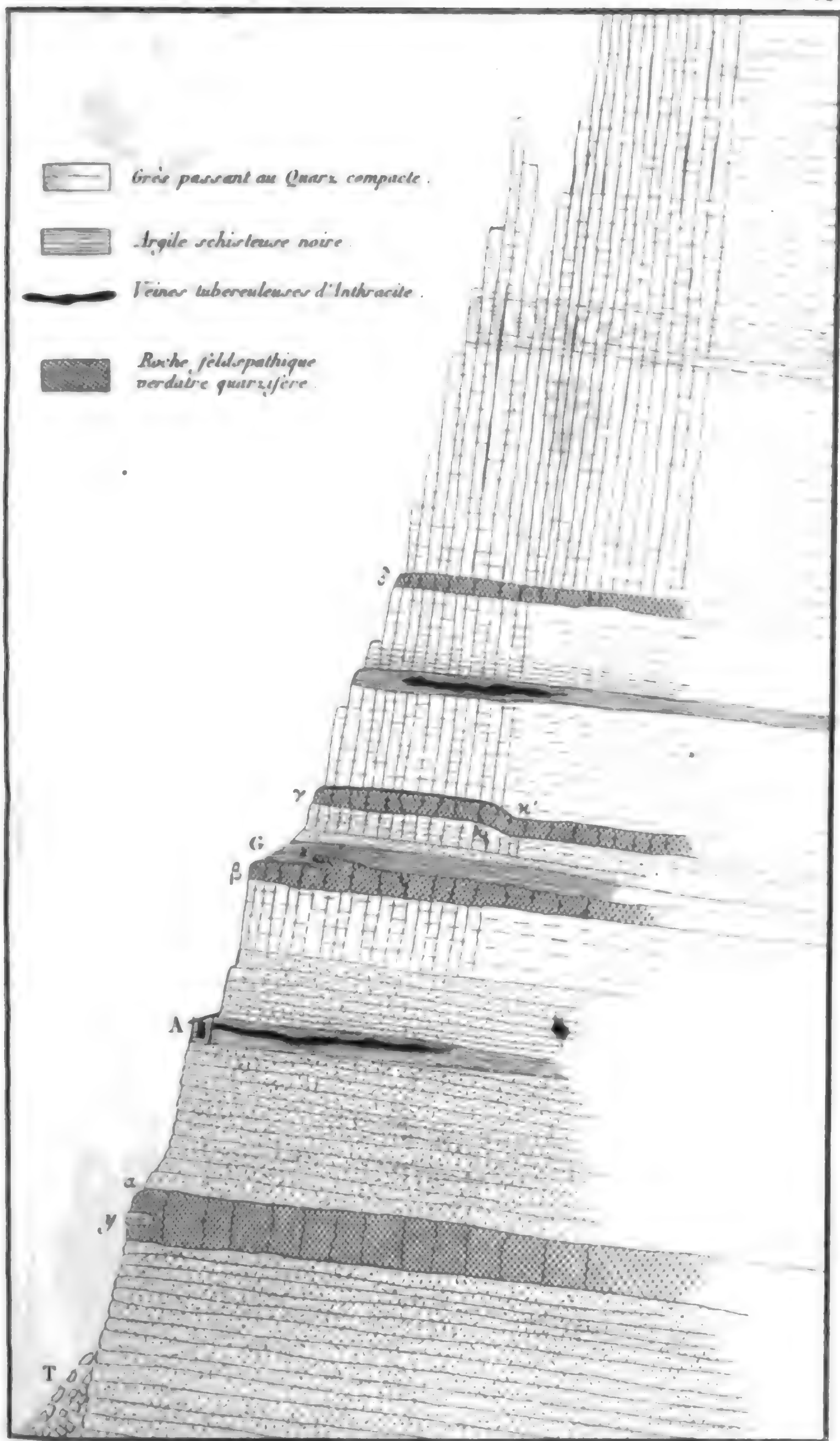
2


3

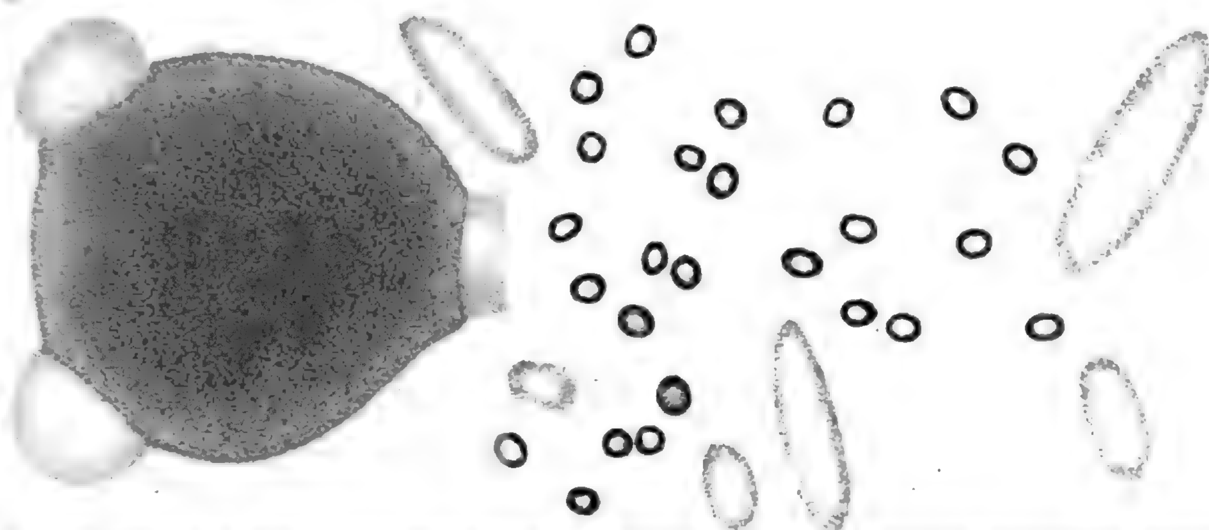
4

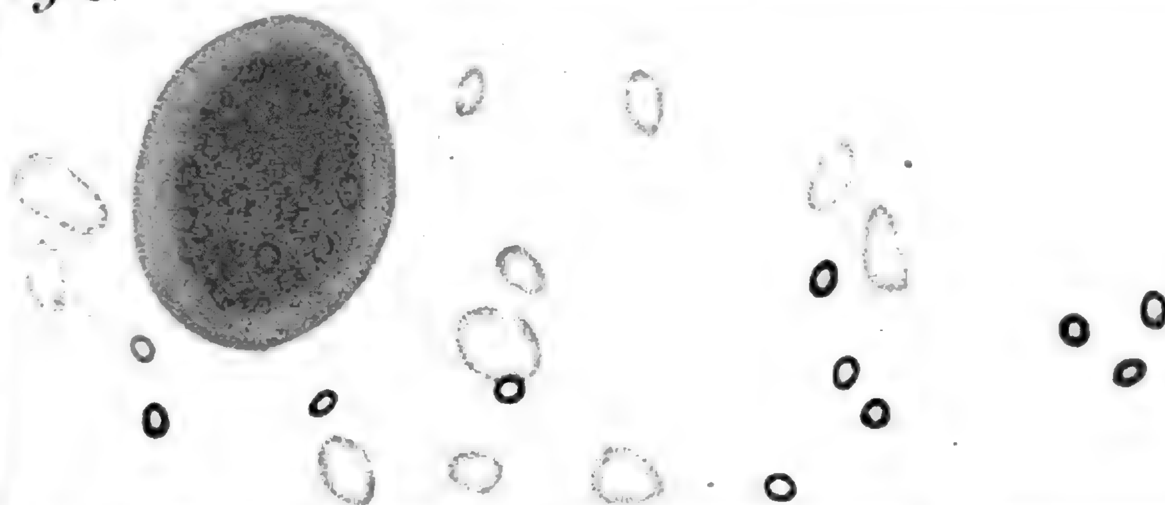
Pedretti sc.

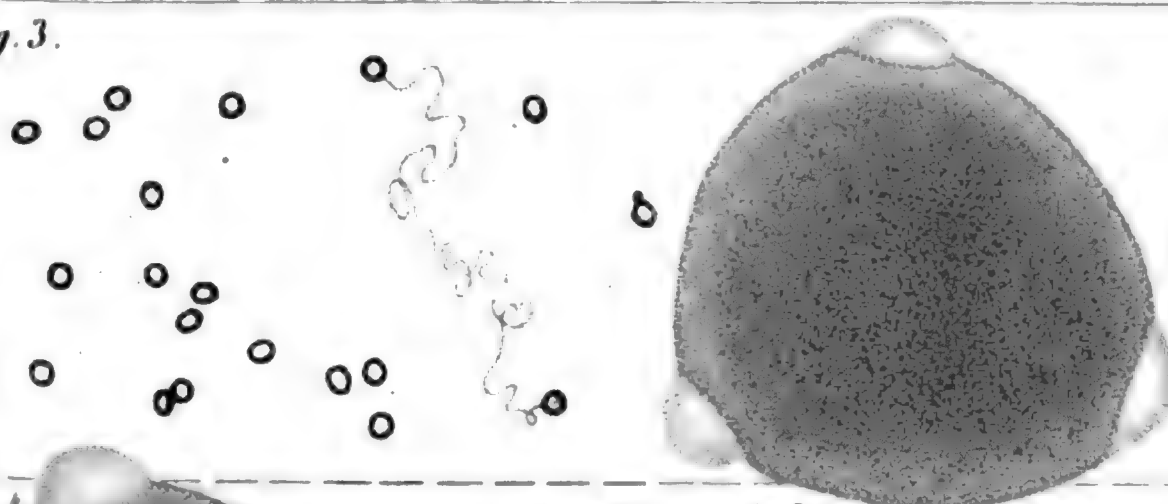
A. Coquilles fossiles. B. Ailes de Libellules.

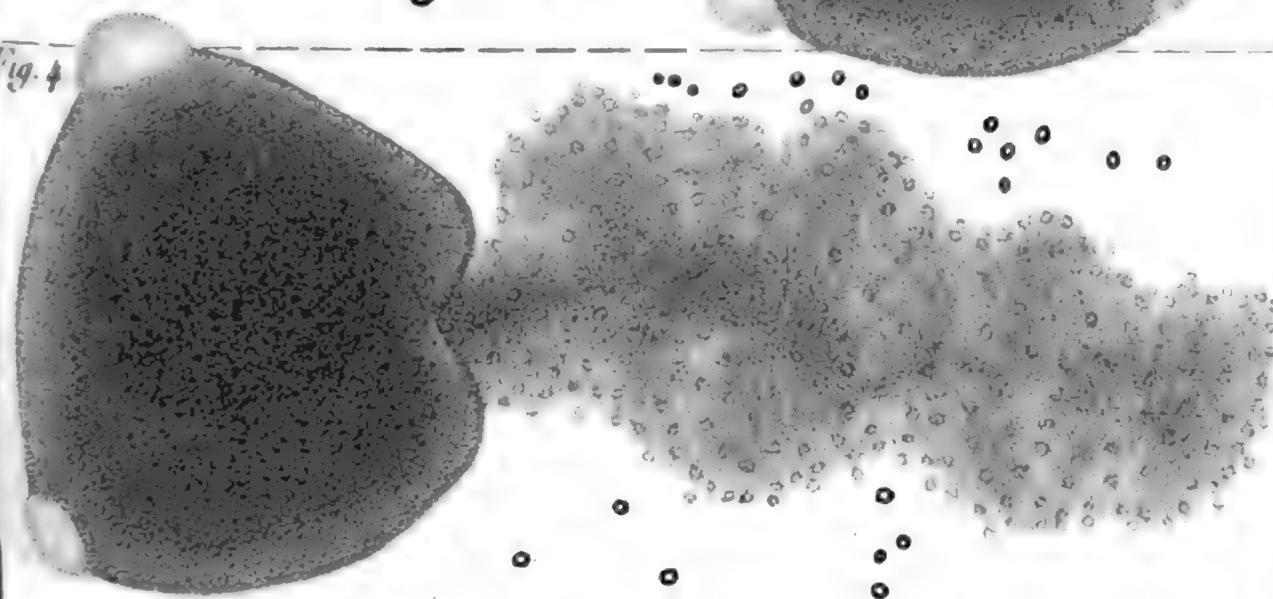


Gisement du Graphite du Col du Chardonet.

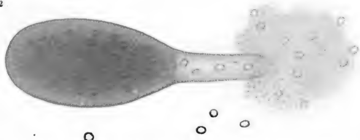


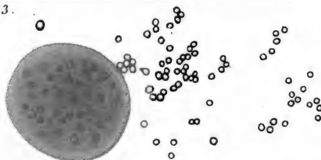


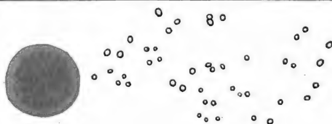




Pollen et granules spermatiques.







Pollen et granules spermatiques.

Meunier del. Lith. de M.me V.e Noel r. Dauphine.

Voltzia brevifolia.

Fig. 1

Fig. 3

Fig. 2

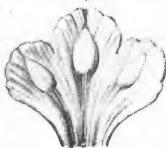


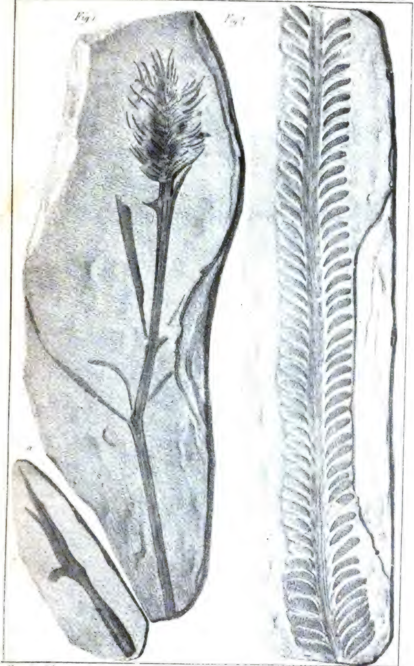
Fig. 4

Meunier del. Lith. de Mme Ve Noel r. Dauphine N° 26.

Fructification du Voltzia brevifolia.

Fructification du Voltzia brevifolia.

Fig. 1 Fructification d'une espèce de Voltzia
Fig. 2 Voltzia rigida. Fig. 3 Voltzia [illegible]



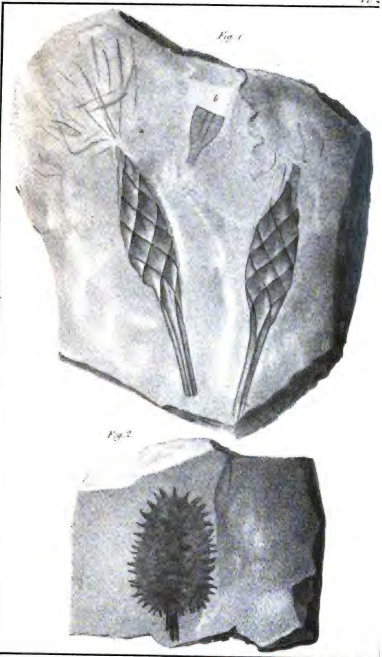
Meunier del. | Lith. de M.e V.e Noel, r. Dauphine, 20.

Fig 1 Æthophyllum stipulare = Fig. 2 Filicites Scolopendroides.

Digitized by Google

Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine No 26.

Convallarites erecta



Lith. de Mme Ve Noël, r. Dauphine N° 26

Fig. 1 Palæoxyris regularis. Fig. 2 Echinostachys oblonga.

Digitized by Google

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

IMPRIMERIE DE C. THUAU,
rue du Cloître-S.-Benoît, n° 4.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES,

PAR

MM. AUDOUIN, AD. BRONGNIART ET DUMAS,

COMPRENANT

LA PHYSIOLOGIE ANIMALE ET VÉGÉTALE, L'ANATOMIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES, LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE, LA MINÉRALOGIE ET LA GÉOLOGIE.

TOME SEIZIÈME,

ACCOMPAGNÉ DE PLANCHES.

PARIS.

CROCHARD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

CLOITRE SAINT-BENOIT, N° 16,

ET RUE DE SORBONNE, N° 3.

1829.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES.

EXPÉRIENCES *sur les Canaux semi-circulaires de l'oreille, chez les Mammifères;*

Par M. FLOURENS.

Membre de l'Académie royale des Sciences.

(Mémoire lu à l'Académie royale des Sciences, le 13 octobre 1828.)

§ Ier.

1. J'ai déjà fait connaître, dans un Mémoire que j'ai eu l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, les effets singuliers qui suivent la section des canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux. Il importait de voir jusqu'à quel point ces effets se reproduisent ou se modifient dans les autres classes, et surtout chez les mammifères.

2. Mais, chez les mammifères, les canaux semi-circulaires sont tellement enveloppés par la substance dure et compacte du rocher que, pour parvenir jusqu'à eux, il faut absolument commencer par les débarrasser et les dégager de cette substance.

3. Or, c'est là une première opération qui, sur l'ani-

mal vivant, ne peut se faire sans une grande difficulté; difficulté qui serait insurmontable peut-être s'il n'y avait quelques espèces où le rocher se trouve beaucoup moins épais et moins dense qu'il ne l'est généralement; et si on ne pouvait en outre, même chez ces espèces, remonter à un âge où il n'ait pas encore acquis toute la dureté et toute la consistance qu'il doit avoir plus tard.

4. Sous ces deux rapports d'âge et d'espèce, de jeunes lapins m'ont paru les animaux les plus propres à mes nouvelles expériences : d'abord, chez les lapins comme chez tous les rongeurs, le rocher demeure à tout âge beaucoup moins épais et moins dense que dans la plupart des autres familles des mammifères; et, en second lieu, les lapins, comme tous les rongeurs, commencent déjà à marcher, à courir, à sauter, à se tenir d'aplomb, à se mouvoir enfin avec une certaine énergie, à un âge encore fort jeune, et conséquemment avant que l'ossification du rocher soit complète. Il y a donc ainsi, chez ces animaux, un moment où l'ossification du rocher n'est pas trop avancée, et où les mouvemens sont pourtant assez énergiques; et c'est ce moment qu'il faut choisir pour l'expérience.

5. Chez les animaux carnassiers, au contraire, chez le chat, chez le chien par exemple; d'une part, la locomotion se développe trop tard, d'autre part l'ossification du rocher avance trop vite : d'où il suit que, quand le rocher serait assez tendre pour se prêter à l'expérience, les mouvemens de l'animal sont trop faibles, et que, quand les mouvemens seraient assez forts, le rocher n'est plus assez tendre.

6. Chez les lapins, l'âge que j'ai trouvé le plus favo-

rable à l'expérience est celui d'un mois et demi à deux mois à peu près ; c'est sur des lapins d'environ cet âge que les expériences qui suivent ont été faites.

§ II.

1. Sur un lapin âgé d'à peu près deux mois, je commençai par dégager et par mettre à nu le canal horizontal des deux côtés : après quoi je coupai le canal horizontal du côté gauche.

Sur-le-champ l'animal fut pris d'un mouvement rapide de la tête de gauche à droite et de droite à gauche ; ce mouvement, comme chez les pigeons précédemment opérés (1), cessait pendant le repos ; il recommençait dès que l'animal se mouvait ; il devenait toujours d'autant plus fort que l'animal cherchait à se mouvoir plus vite : il n'avait peut-être pas autant de rapidité que chez les pigeons, mais il eut plus de constance. On se souvient que, chez les pigeons, le mouvement de la tête qui suit la section du canal horizontal d'un seul côté ne dure qu'un instant : chez ce lapin, au contraire, plusieurs heures après l'opération ce mouvement persistait encore avec presque toute son énergie.

Je remarque en outre qu'au moment de la section du canal, l'animal donna des signes d'une vive douleur ; remarque qui s'applique à toutes les expériences qui suivent.

Le mouvement de la tête s'accompagnait toujours

(1) Voyez mes *Expériences sur les canaux semi-circulaires de l'oreille chez les oiseaux*, ci-dessus, octobre 1828, tom. XV, p. 113.

d'une agitation très-vive des yeux et des paupières; mais dès que la tête était en repos, les yeux et les paupières y étaient aussi.

Dans l'état de repos, la tête était presque toujours portée du côté gauche, rarement dans sa position naturelle, jamais à droite. Enfin l'animal tournait souvent sur lui-même, et toujours du côté gauche.

2. Je coupai le canal horizontal de l'autre côté : aussitôt le mouvement horizontal devint beaucoup plus violent; il l'était même par fois à tel point qu'il emportait de droite à gauche et de gauche à droite non seulement la tête, mais les jambes de devant et avec elles tout le train antérieur de l'animal.

Ce mouvement troublait et désordonnait tous les autres mouvemens, surtout tous les mouvemens rapides; aussi, quand l'animal voulait courir, il tombait et roulait à terre.

Dans l'état de repos, le mouvement de la tête cessait; mais dès que l'animal, ou seulement la tête de l'animal se mouvait, il recommençait et toujours avec d'autant plus de force que le mouvement à propos duquel il recommençait était plus rapide.

Constamment les oscillations horizontales de la tête, après avoir acquis tout d'un coup, à l'occasion d'une excitation quelconque, une certaine étendue et une certaine rapidité, diminuaient peu à peu ensuite de rapidité comme d'étendue, puis ne constituaient plus qu'un léger tremblement, et puis finissaient par disparaître.

Le globe des yeux et les paupières, comme dans le cas précédent du seul canal du côté gauche coupé,

étaient dans une agitation perpétuelle tant que la tête se mouvait; cette agitation était d'autant plus vive que la tête se mouvait plus vite; et, quand la tête cessait de se mouvoir, l'agitation des yeux et des paupières cessait aussi.

Mais, ce qui est bien remarquable, c'est que la tête qui, après la section du seul canal du côté gauche, était presque toujours tournée à gauche, avait, depuis la section du second canal, repris sa position naturelle sur la ligne médiane; et que l'animal qui, dans le premier cas, tournait toujours du côté gauche, tournait maintenant tantôt d'un côté et tantôt de l'autre.

J'ai conservé ce lapin; il mangeait de lui-même, et, tout faible qu'il était encore à cause de son jeune âge, il a néanmoins survécu durant plus d'un mois. Le branlement de la tête et la rotation de l'animal sur lui-même, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, ont toujours subsisté; mais le branlement de la tête était devenu moins impétueux, et, par suite, tous les autres mouvemens de l'animal moins troublés et moins désordonnés.

3. Sur un lapin du même âge que le précédent, et après avoir débarrassé de même les canaux horizontaux de la substance du rocher qui les enveloppe, je coupai d'abord le canal horizontal du côté droit.

Le mouvement de la tête, et tous les effets de ce mouvement sur les autres mouvemens du corps reparurent à l'instant, comme chez le précédent lapin, mais avec cette différence que cette fois-ci la tête était presque toujours tournée à droite, et que c'était toujours aussi du côté droit que l'animal tournait.

4. Je coupai le canal horizontal du côté gauche : aussitôt la tête reprit sa position sur la ligne médiane, et l'animal tourna tantôt d'un côté, tantôt de l'autre.

5. Les deux canaux verticaux postérieurs ayant été mis à nu sur un troisième lapin, je coupai le canal du côté gauche.

Ces canaux répondent aux canaux inférieurs ou externes des oiseaux; mais ils ne croisent plus, chez les mammifères, les canaux horizontaux.

A peine la section fut-elle opérée qu'il survint un mouvement rapide de la tête de bas en haut et de haut en bas. Ce mouvement cesse dans le repos; il se renouvelle par le moindre mouvement, et il s'accroît toujours d'autant plus que les autres mouvemens sont plus rapides.

Dans leur plus grande violence, les oscillations de la tête sont très-étendues ; ces oscillations s'affaiblissent ensuite peu à peu : un moment avant de cesser, il n'y a plus qu'un léger tremblement qui représente tout-à-fait le tremblement de la tête qui s'observe chez certains vieillards.

Quelquefois la tête, dans son mouvement de bas en haut et de haut en bas, fait comme un demi-tour à droite ou à gauche : très-souvent aussi le mouvement de bas en haut emporte en arrière tout le corps de l'animal, et le fait tomber presqu'à la renverse.

Ce commencement de culbute en arrière, joint au mouvement de la tête et qui n'en est qu'un degré plus fort, trouble la station, la marche et surtout la course.

Les yeux et les paupières sont dans une agitation qui dure tant que le mouvement de la tête dure; et qui,

comme dans les cas précédens, cesse dès que ce mouvement cesse.

De plus, ce mouvement de la tête, mouvement qui s'évanouit presque aussitôt chez les pigeons, dans le cas d'un seul canal coupé, persistait encore, chez ce lapin, plusieurs heures après l'opération.

6. Je coupai le canal vertical postérieur du côté droit : aussitôt le mouvement vertical de la tête devint plus violent ; les mouvemens de culbute en arrière plus fréquens et plus forts, et par suite tous les autres mouvemens de l'animal, la marche, la course, le saut, plus troublés et plus désordonnés.

Enfin, et comme à l'ordinaire, le mouvement de la tête cesse dans le repos, et renaît par le mouvement : il en est de même de la rotation du globe des yeux ; elle renaît avec le mouvement de la tête et disparaît avec lui.

Ce lapin, quoique très-jeune encore et conséquemment très-faible, surtout pour une pareille expérience, a pourtant survécu durant sept à huit jours. Il mangeait de lui-même ; et, tant qu'il a vécu, le mouvement de la tête a subsisté.

7. Il restait à tenter enfin la section du troisième et dernier canal, ou du canal vertical antérieur (c'est le supérieur ou interne des oiseaux). Mais chez les lapins, animaux qui jusqu'ici s'étaient si bien prêtés à mes expériences, le cervelet offre, sur le côté de chaque hémisphère, un petit lobe qui passe sous ce canal. Le point par lequel ce petit lobe adhère à l'hémisphère se rétrécit en un pédicule pour se laisser ceindre par le canal, lequel embrasse ce pédicule comme dans un anneau : sorti de cet anneau, le lobule du cervelet s'épa-

nouit et se développe, en sorte que le canal se trouve ainsi comme caché dans un profond sillon, entre l'hémisphère d'une part, et l'épanouissement du lobule, de l'autre. Il m'a été tout-à-fait impossible, quelques précautions que j'aie prises, de couper ce canal sans blesser plus ou moins ce lobule (1), et sans compliquer plus ou moins, dès-lors, les effets propres de l'une de ces parties des effets de l'autre (2).

8. Heureusement qu'au fond ce qui importait, c'était de voir si le phénomène singulier qui suit la section des canaux semi-circulaires chez les oiseaux, se reproduisait chez les mammifères; c'est-à-dire si, d'abord, la section d'un canal quelconque était suivie d'un mouvement quelconque; et si, ensuite, la direction du canal coupé déterminait toujours la direction du mouvement produit.

9. Or, quant au premier point, il eût suffi, à la rigueur, de pouvoir atteindre un seul des trois canaux; et, quant au second, il suffisait de pouvoir atteindre et le canal horizontal, et un canal vertical quel qu'il fût, puisque c'était de l'opposition principale entre la direction de ces deux canaux que devait naître le principal contraste des phénomènes.

10. J'ai voulu voir pourtant si, sur des lapins d'un âge moins avancé que ceux sur lesquels j'avais opéré

(1) Ou le point de l'hémisphère auquel ce lobule adhère.

(2) Le lobule latéral du cervelet se retrouve chez tous les rongeurs, le rat, la souris, le lérot, etc.; il est à peine marqué chez les carnassiers, le chat, le chien, etc. Il se retrouve aussi chez les oiseaux; il est même assez développé chez l'oie, chez le canard, par exemple; il l'est moins chez le dindon, la poule, la caille, etc.; et moins encore chez le pigeon, les passereaux, les oiseaux de nuit, etc.

jusqu'ici, je ne pourrais pas réussir à atteindre enfin, isolément, le canal vertical antérieur. En effet, à mesure qu'on remonte d'âge en âge, le cervelet et le lobule du cervelet, moins développés, dépassent de moins en moins le canal, et s'opposent ainsi, de moins en moins, à ce qu'on l'atteigne.

11. Après plusieurs essais, je suis parvenu, sur des lapins de douze à quinze jours à peu près, à couper quelquefois le canal vertical antérieur sans blesser le cervelet; mais, à cet âge même, je n'ai pu, la plupart du temps, le couper sans blesser plus ou moins cet organe.

12. Dans les cas de cette complication de lésions, les effets du cervelet masquant plus ou moins les effets propres du canal, je n'ai pu obtenir qu'un résultat confus.

Dans les cas, au contraire, où la section du canal a été simple et dégagée de toute complication de lésion du cervelet, j'ai constamment vu se reproduire et le mouvement de la tête de haut en bas et de bas en haut, et la propension de culbute en avant qui accompagnent la section de ce canal chez les oiseaux.

13. En outre, chez les lapins, au mouvement vertical de la tête, qui est le seul qui s'observe alors chez les oiseaux, se joignait par fois un mouvement horizontal de cette partie, et quelquefois aussi l'animal tournait sur lui-même.

§ III.

1. J'ai répété les expériences qui précèdent, soit sur le canal horizontal, soit sur le canal vertical postérieur,

soit sur le canal vertical antérieur, sur plusieurs lapins : le résultat a toujours été le même. Ainsi donc :

1° Chez les lapins, comme chez les pigeons, la section des canaux horizontaux est suivie d'un mouvement horizontal; et la section des canaux verticaux, d'un mouvement vertical de la tête.

De plus, la section du canal horizontal est suivie d'un tournoiement de l'animal sur lui-même; celle du canal vertical postérieur, d'un mouvement de culbute en arrière; et celle du canal vertical antérieur, d'un mouvement de culbute en avant.

2° Tous ces mouvemens, soit de branlement de la tête, soit de tournoiement, soit de culbute, ont moins de violence chez les lapins que chez les pigeons.

Ainsi le branlement de la tête est moins impétueux : l'animal tourne sur lui-même avec moins de rapidité : il éprouve un commencement de culbute, mais la culbute n'est pas complète, et à plus forte raison n'y a-t-il pas plusieurs culbutes à la suite les unes des autres, comme chez les pigeons.

3° Chez les lapins comme chez les pigeons, le mouvement de la tête cesse dans le repos; il renaît par le mouvement, et il s'accroît toujours d'autant plus que les autres mouvemens sont plus rapides.

4° Les mouvemens qu'entraîne la section des canaux semi-circulaires sont toujours les mêmes pour les mêmes canaux, toujours différens pour les différens canaux, chez les lapins, comme chez les pigeons; et c'est une chose digne de remarque sans doute qu'il y ait précisément autant de directions différentes de ces mouvemens qu'il y a de directions principales ou cardinales de tout

mouvement : d'avant en arrière et d'arrière en avant; de haut en bas et de bas en haut; de droite à gauche et de gauche à droite.

5° Le mouvement de la tête (et tous les effets de ce mouvement) qui suit la section d'un seul canal vertical ou horizontal, a plus de constance chez les lapins que chez les pigeons.

6° Enfin, le mouvement de la tête, suite de la section des deux canaux, verticaux ou horizontaux, persiste toujours chez les lapins comme chez les pigeons; et chez les uns comme chez les autres, bien qu'il persiste, il n'empêche pas l'animal de vivre et de conserver tous ses sens et toute son intelligence.

2. Les mouvemens singuliers que détermine la section des canaux semi-circulaires se reproduisent donc chez les mammifères comme chez les oiseaux. Ces mouvemens constituent donc un phénomène qui jusqu'ici se montre aussi général qu'il est étonnant.

3. Il ne reste plus qu'à le suivre sur les canaux semi-circulaires des reptiles et des poissons, des poissons cartilagineux surtout, où ces canaux sont si développés, et où d'ailleurs la mollesse du cartilage doit opposer moins de difficultés à l'expérience.

4. Les recherches auxquelles je me propose de me livrer sur ces deux classes feront l'objet d'un nouveau Mémoire.

RECHERCHES *sur quelques Changemens observés dans les animaux domestiques transportés de l'ancien dans le nouveau continent;*

Par M. ROULIN,
Docteur en médecine.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, le 29 septembre 1828.)

Pendant un séjour de six années en Colombie, j'ai recueilli sur quelques points de l'histoire naturelle, mais plus particulièrement sur les mammifères et sur les oiseaux, un certain nombre d'observations que je me propose de soumettre successivement au jugement de l'Académie.

Des grands mammifères que l'on trouve maintenant en ce pays, les plus nombreux sont ceux qui ont été transportés de l'ancien continent. comme ce sont en même temps les plus utiles, on s'est beaucoup occupé de leur existence dans ces contrées sous le point de vue économique, mais, sous le point de vue scientifique, on semble les avoir complètement oubliés; peut-être suppose-t-on les avoir étudiés assez en Europe pour n'avoir plus besoin de s'en occuper en Amérique.

Cependant l'introduction, dans un nouveau monde, d'animaux qui se substituent en quelque sorte aux espèces indigènes, forme une époque dont l'histoire mérite certainement d'être étudiée. Leur établissement n'a-t-il été accompagné d'aucune circonstance, d'aucun phénomène remarquable? Une fois naturalisés dans le pays, sont-ils restés ce qu'ils étaient en Europe; et, s'ils ont

subi quelque changement durable, cette transformation ne peut-elle pas jeter quelque jour sur celle qu'ils ont éprouvée jadis en passant de l'état sauvage à l'état domestique? Voilà plusieurs points qui méritent d'être éclaircis, mais qui ne peuvent l'être d'une manière complète qu'en réunissant des observations faites en différens points de ce vaste pays. Je présente aujourd'hui celles que j'ai été à portée de réunir dans la Nouvelle-Grenade et dans une partie de Vénézuéla, du 3ᵉ au 10ᵉ degré de lat. N., et du 70ᵉ au 80ᵉ degré de longitude occidentale.

Quoique cet espace soit assez limité, il offre un champ favorable pour l'observation, étant traversé dans toute son étendue par la grande Cordilière des Andes, divisée en cette partie en trois chaînes principales, de sorte qu'on peut étudier à quelques lieues de distance les mêmes animaux vivans, les uns dans une température moyenne de 10° cent., et les autres dans une de 25 à 30°.

Les mammifères qui ont été transportés de l'ancien continent dans le nouveau, sont : le Porc, le Cheval, l'Ane, la Brebis, la Chèvre, la Vache, le Chien et le Chat.

Les premiers porcs furent amenés en Amérique par Colomb, et établis dans l'île de Saint-Domingue dans l'année même qui suivit la découverte, en novembre 1493. Dans les années suivantes, ils furent portés successivement dans tous les lieux où les Espagnols songèrent à se fixer ; et, dans l'espace d'un demi-siècle, on les trouva établis du 25ᵉ degré de lat. N. au 40ᵉ de lat. S. Nulle part ils ne semblèrent souffrir du changement de

climat, et, dès le commencement, ils se reproduisirent avec la même facilité qu'en Europe.

La plupart des porcs qui se consomment dans la Nouvelle-Grenade viennent des vallées chaudes, où on les élève en grande quantité, parce que leur nourriture y coûte peu; dans certaines saisons même, elle se compose presque entièrement de fruits sauvages, et surtout de ceux de différentes espèces de palmiers.

Errant tout le jour dans les bois, cet animal a perdu presque toutes les marques de la servitude; ses oreilles se sont redressées, sa tête s'est élargie, relevée à la partie supérieure; sa couleur est redevenue constante, il est entièrement noir. Le jeune, sur la même robe, porte en lignes fauves la livrée comme le marcassin. Tels sont les porcs qu'on amène à Bogota des vallées de Tocayma, Cunday, Melgar, etc.; leur poil est rare, à cela près ils présentent tout-à-fait l'aspect d'un sanglier de même âge (un an à 18 mois).

Le sanglier même peut subir cette altération, et j'ai eu tout récemment l'occasion de l'observer en Franec, dans une ferme près de Fougères, où l'on élevait 7 à 8 de ces animaux : un d'eux, âgé de deux ans environ, était nourri dans l'étable depuis le commencement du printemps, dans le but de l'engraisser pour le tuer. Quoiqu'il ne fût pas prisonnier en ce lieu, la nourriture qu'il y trouvait constamment suffisait depuis deux mois pour l'y retenir; son poil, par l'effet de la chaleur, était presque entièrement tombé, et il me présenta la plus parfaite ressemblance avec les cochons de Melgar, que je viens de décrire, sauf que deux rides longitudinales sur les côtés du museau, en se prononçant plus forte-

ment, donnaient à son aspect plus de férocité. Par opposition, le porc des *Paramos*, c'est-à-dire des montagnes qui sont à plus de 2500 m. d'élévation, prend beaucoup de l'aspect du sanglier de nos forêts, par l'épaisseur de son poil qui devient comme crépu, et présente même en dessous, chez quelques individus, une espèce de laine. Au reste, le cochon que l'on trouve en ces lieux est petit et rabougri, par suite du défaut d'une nourriture suffisante, et par l'action continue d'un froid excessif.

Dans quelques parties chaudes, le cochon n'est pas noir comme celui que je viens de décrire, mais roux comme le Pécari dans son jeune âge. A Melgar même, et dans les autres lieux que j'ai cités, le porc n'est pas toujours entièrement noir ; il s'en trouve qu'on nomme *sanglés* (cinchados), parce qu'ils ont, sous le ventre, une large bande blanche qui va communément se réunir sur le dos, tantôt en se rétrécissant, et tantôt en conservant la même largeur.

Les jeunes individus, dans cette variété, portent la livrée comme chez ceux qui sont tout noirs.

Les seuls porcs qu'on voie, en Colombie, semblables à ceux de France, ont été importés depuis une vingtaine d'années seulement ; ils ne viennent pourtant pas d'Europe, mais des États-Unis d'Amérique. Il est bon au reste d'observer que, dans les environs de New-York, où cette race existait depuis long-temps, elle avait un climat très-semblable au nôtre, et était comme chez nous l'objet de soins constans de la part de l'homme.

L'établissement du gros bétail en Amérique date, comme celui des porcs du second voyage de Colomb à

Saint-Domingue ; il s'y multiplia rapidement, et cette île devint bientôt une sorte de pépinière d'où l'on transporta successivement ces animaux aux divers points de la côte ferme, et de là dans l'intérieur. Malgré ces nombreuses exportations, vingt-sept ans après la découverte de l'île, les troupeaux de quatre mille têtes, à ce que nous apprend Oviédo, y étaient assez communs, et il y en avait même qui allaient jusqu'à huit mille. En 1587, l'exportation des cuirs de cette île seule fut, au rapport d'Acosta, de 35,444, et dans la même année on en exporta 64,350 des ports de la Nouvelle-Espagne : c'était la 65e année après la prise de Mexico, événement avant lequel les Espagnols qui vinrent en ce pays n'avaient pu s'occuper d'autre chose que de guerre.

Tant que le bétail fut en petit nombre, et groupé autour des habitations, il réussit également bien partout ; mais, aussitôt qu'il se fut multiplié, on s'aperçut qu'en certains lieux il ne pouvait se passer du secours de l'homme ; que cela tenait à ce qu'une certaine quantité de sel dans ses alimens lui était absolument nécessaire, et que s'il ne la trouvait pas dans les plantes, les eaux, ou dans certaines terres d'un goût saumâtre communes en plusieurs points de l'Amérique, il fallait le lui fournir directement, faute de quoi il devenait chétif ; beaucoup de femelles cessaient d'être fécondes, et le troupeau dépérissait rapidement.

Dans les lieux mêmes où le bétail peut exister sans ce secours, on trouve pour les grands troupeaux de l'avantage à en distribuer à temps fixes aux animaux ; c'est un moyen de les attirer vers le lieu où l'on a coutume de les visiter ; leur avidité pour cette substance

est telle que, lorsqu'on leur en a donné deux ou trois fois dans la même place, on les y voit accourir sitôt qu'ils entendent le cornet que sonnent les pâtres en faisant la battue.

Si l'on néglige de réunir de temps en temps le troupeau, et que le pays d'ailleurs lui fournisse la quantité de sel nécessaire à son existence, il ne lui faut qu'un petit nombre d'années pour devenir entièrement sauvage : cela est arrivé ainsi, à ma connaissance, en deux endroits, l'un en la province de San Martin, dans une propriété des Jésuites, à l'époque de l'expulsion de ces religieux; l'autre dans la province de Mariquita au Paramo de Santa Isabel, lors de l'abandon de certaines mines d'or de lavage : dans ce dernier lieu, les animaux ne sont pas restés dans les parages où l'homme les avait placés; ils sont remontés dans la Cordilière chercher la région des graminées, et vivent dans une température presque constante de 9 à 10° cent. Les paysans des villages de Mendez, Piédras, etc., situés dans la plaine, vont quelquefois les y chasser ; ils cherchent à s'en emparer en tendant des nœuds coulans, et poussant les petits troupeaux vers les lieux où les piéges sont préparés.

Quand ils sont une fois parvenus à se rendre maîtres d'un de ces animaux, il leur est souvent impossible de le faire sortir vivant de la montagne, non à cause de sa résistance qui, après un certain temps, finit par diminuer, mais parce que souvent l'animal, après avoir reconnu l'inutilité de ses efforts, est saisi d'un tremblement général dans tout son corps, tombe bientôt sans qu'il soit possible de le faire relever, et meurt dans un

petit nombre d'heures. Le manque de sel, l'éloignement des lieux habités et l'âpreté des chemins, empêchent de tirer, de l'animal qu'on tue, d'autre parti que celui de la viande qu'on consomme sur les lieux. Ces inconvéniens contribuent à rendre la chasse assez rare, outre que les chasseurs ont toujours la crainte d'être surpris par la neige qui tombe quelquefois en ces lieux, et qui, quand elle dure plusieurs jours, fait périr ces malheureux, habitués à des climats constamment chauds.

Quand on est parvenu à tirer un de ces animaux de la montagne, il n'est pas très-difficile de l'apprivoiser en le tenant près de la ferme, lui donnant fréquemment du sel, et l'habituant à voir constamment des hommes. Je n'ai jamais eu l'occasion d'en voir de vivans : j'ai goûté de la chair d'une vache qui avait été tuée la veille de mon arrivée; elle ne me sembla différer en rien de la chair de vache domestique; la peau était remarquablement épaisse, du reste de grandeur ordinaire; le poil était long, serré et mal couché.

Dans la province de San Martin, j'ai vu les taureaux marrons paître dans les *llanos* au milieu du bétail domestique; ces animaux passent la matinée dans les bois qui couvrent le pied de la Cordilière, et ne sortent que vers deux heures de l'après-midi pour paître dans la Savanne : aussitôt qu'ils aperçoivent un homme, ils s'empressent de regagner la forêt en galopant.

Avant la guerre de la révolution, quand le bétail domestique était plus nombreux, on ne poursuivait pas celui-ci, qu'on a beaucoup plus de peine à joindre. Quand on est parvenu à en enlacer un, on le tue promptement, car il serait difficile, au milieu de ces plaines,

de l'empêcher de retourner à ses habitudes d'indépendance.

La peau du bétail sauvage ne m'a paru différer en rien de celle du bétail domestique, que l'on trouve dans les mêmes parages : les unes et les autres sont toujours beaucoup moins pesantes que celles du bétail élevé sur le plateau de Bogota, et celui-ci le cède sous ce rapport comme sous celui de l'épaisseur du poil aux individus sauvages du Paramo de Santa Isabel.

J'ai vu, dans les parties les plus chaudes de la province de Mariquita et de Neyba, certaines bêtes à cornes dont le poil est extrêmement rare et fin; on leur donne par antiphrase le nom de *pelones*. Cette variété se reproduit par la génération, mais on ne cherche pas à en favoriser la multiplication; car, comme une partie du bétail qu'on élève en ces lieux est destinée à la consommation des villes de la Cordilière, où ils doivent rester à s'engraisser avant d'être tués, les pelones qui supportent mal le froid ne sont pas propres à être exportées.

Il naît aussi souvent dans les mêmes lieux des individus appelés *calungos*, dont la peau est entièrement nue, comme celle des chiens turcs : ces animaux étant plus faibles, plus délicats, on a coutume de les détruire avant qu'ils soient propres à la reproduction.

Il n'en naît jamais dans les parties froides.

En Europe, où le lait entre pour beaucoup dans le produit qu'on retire du gros bétail, on trait généralement la vache depuis le moment où elle devient féconde jusqu'à celui où elle cesse de l'être : cette pratique, constamment répétée sur tous les individus pendant une longue série de générations, a fini par produire dans

l'espèce des altérations durables. Les mamelles ont acquis une ampleur plus qu'ordinaire, et le lait continue d'y affluer alors même que le nourrisson est enlevé. En Colombie, un nouveau système rural, l'abondance du bétail par rapport au nombre des habitans, sa dispersion dans des pâturages d'une trop vaste étendue, et une foule de circonstances enfin qu'il n'est pas de mon sujet de rapporter, ont interrompu de semblables habitudes. Eh bien! il n'a fallu qu'un petit nombre de générations pour que l'organisation, libre de contraintes, remontât vers son type normal. Aujourd'hui donc si l'on destine une vache à donner du lait, le premier soin est de lui conserver son veau; il faut que tout le jour il soit avec elle, et puisse la téter; on les sépare seulement le soir pour profiter du lait qui s'amasse dans la nuit: le veau vient-il à mourir, le lait tarit aussitôt.

L'âne, dans les provinces où j'ai eu occasion de l'observer, ne paraît avoir subi presqu'aucune altération dans sa forme ni dans ses habitudes; il est commun à Bogota, où on l'emploie au transport des matériaux à bâtir: on l'y soigne mal, on le laisse exposé aux intempéries de l'air, sans lui donner une nourriture suffisante, aussi est-il petit et chétif; il est couvert d'un poil très-long et mal peigné: les difformités sont fréquentes, non seulement chez les adultes qu'on commence à charger de trop bonne heure, mais chez les jeunes même au moment de la naissance: peut-être cette circonstance tient-elle aux mauvais traitemens qu'essuient les mères pendant la gestation.

Dans les parties basses et chaudes où l'on a besoin d'ânes étalons pour obtenir des mulets, cet animal est

moins négligé. En ces lieux du moins il a une nourriture suffisante ; aussi est-il plus grand et plus fort, son poil devient plus court et plus poli.

Quand un âne étalon et un cheval entier se trouvent avec quelques jumens dans un pâturage d'une étendue bornée, c'est entre eux une guerre perpétuelle. Malgré l'infériorité de forces, c'est l'âne qui revient le plus souvent à la charge ; il ne cherche guère à se défendre contre les morsures du cheval, autrement qu'en écartant la tête et le cou où celui-ci s'attaque d'ordinaire ; il ne répond point à ses ruades par d'autres ruades, il ne s'applique qu'à une chose, c'est de le saisir aux parties de la génération, et assez souvent, après plusieurs jours de persévérance, il réussit à le prendre au dépourvu, et le châtre d'un seul coup de dents.

Dans aucune des provinces que j'ai visitées, l'âne n'était revenu à l'état sauvage.

Il n'en est pas de même du cheval : il en existe de marrons dans plusieurs parties de Colombie ; j'en ai vu de petits troupeaux dans les plaines de San Martin, entre les sources du Méta, le Rio Negro et l'Umadea. Leur nombre étant peu considérable, et l'espace dans lequel ils sont confinés étant beaucoup plus resserré et plus fréquenté par les hommes que les plaines du Paraguay, ils n'ont pas pris toutes les habitudes qui ont été si bien décrites par M. d'Azzara ; ainsi je ne les ai pas vus en grandes troupes formées de petits pelotons : j'ai vu ces pelotons composés d'un vieux mâle, de cinq à six jumens et de quelques petits poulains, complètement isolés de tous les autres. Loin de s'approcher des caravanes pour débaucher les chevaux domestiques, ils

fuient aussitôt qu'ils aperçoivent un homme, et ne s'arrêtent point tant qu'ils sont en vue. Les mouvemens de ces animaux sont beaux, surtout ceux du chef de la troupe, mais leurs formes, sans être pesantes, manquent généralement d'élégance.

Dans les hatos des llanos, les chevaux sont presqu'entièrement abandonnés à eux-mêmes; on les rassemble seulement de temps en temps pour les empêcher de devenir entièrement sauvages, leur ôter les larves d'œstres, et marquer les poulains avec un fer chaud. Par suite de cette vie indépendante, un caractère appartenant à l'espèce non réduite, la constance de couleur commence à se remontrer. Le bai châtain est non seulement la couleur dominante, mais presque l'unique couleur. Au reste, je soupçonne que quelque chose de semblable pourrait bien être arrivé en Espagne, pour ceux de ces animaux qu'on laisse errer dans les montagnes (cavallos cerreros); car, dans les proverbes, le cheval est souvent désigné sous le nom de *el bayo*, comme l'âne est appelé grison, *rucio*.

Dans les petits hatos qu'on trouve sur les plateaux de la Cordilière, les effets de la domesticité se font davantage sentir : les couleurs des chevaux y sont plus variées, il y a plus de différence dans leur taille, c'est-à-dire qu'on en trouve beaucoup de plus petits, et quelques-uns un peu plus grands; du reste, aucun ne dépasse la taille moyenne : leur poil, tant qu'ils vivent constamment dans les champs, est assez touffu et assez long; mais il suffit de quelques mois d'écurie pour qu'ils reprennent un poil brillant et court : au reste, la race de ces chevaux est en partie renouvelée par des étalons que

l'on tire des climats chauds, surtout de la vallée du Cauca. Il m'a semblé que, dans certaines possessions où l'on avait négligé ce soin, les chevaux étaient devenus sensiblement plus petits, quoique d'ailleurs les pâturages fussent renommés pour leur bonté: leur poil s'était accru au point de les rendre difformes; mais, sous le rapport des qualités utiles, ils avaient peu perdu; ceux même d'un certain canton étaient cités pour leur vitesse.

Quand on amène un cheval des llanos de San Martin ou de Casanare, sur le plateau de Bogota, on est obligé de le tenir à l'écurie jusqu'à ce qu'il soit acclimaté: si on le lâche d'abord dans les champs, il maigrit, se couvre de gale, et souvent meurt en peu de mois.

Le pas que l'on préfère dans les chevaux de selle est l'amble et le pas relevé; on les y dresse de bonne heure, et tant qu'on les monte on a le plus grand soin de ne jamais leur permettre de prendre un autre pas. Au bout d'un certain temps, les jambes de ces chevaux s'engorgent communément; alors, s'ils sont d'ailleurs d'une belle forme, on les lâche dans les hatos comme étalons: il résulte de là une race chez laquelle l'amble est pour les adultes l'allure naturelle. On donne à ces chevaux le nom d'*aguilillas*.

Les chiens, comme on le sait, ont été les auxiliaires des Espagnols dans leurs expéditions militaires au Nouveau Monde, et cela depuis le commencement. Colomb est le premier qui les ait employé. A sa première affaire avec les Indiens, sa troupe se composait, comme nous l'apprennent ses propres Mémoires, de 200 fantassins, 20 cavaliers et 20 limiers. Les chiens furent ensuite em-

ployés dans la conquête des différentes parties de la terre ferme, surtout au Mexique et dans la Nouvelle-Grenade, et dans tous les points où la résistance des Indiens fut prolongée ; leur race s'est conservée sans altération apparente sur le plateau de Santa Fé où on l'applique à la chasse du cerf ; elle y déploie une ardeur extrême, et y use du même mode d'attaque qui la rendait jadis si redoutable aux indigènes ; il consiste à saisir l'animal au bas-ventre, et à le renverser par une brusque secousse, en profitant du moment où son corps porte seulement sur les jambes de devant. Le poids de l'animal renversé est souvent sextuple de celui du chien.

Sans avoir reçu aucune éducation, le chien de race pure apporte à cette chasse certaines dispositions que n'ont point des chiens courans d'une espèce supérieure qu'on a amenés depuis peu d'Europe. Par exemple, il n'attaque jamais de front un cerf au milieu de sa course ; et même quand celui-ci, ne l'apercevant pas, vient à lui directement, il se met à l'écart et l'assaillit de flanc. Un autre chien n'use point de semblables précautions, et souvent est renversé mort sur la place, avec les vertèbres du cou luxées par la violence du choc.

Chez les pauvres habitans des bords de la Magdeleine, ce chien s'est abâtardi en partie par le mélange, en partie par le défaut d'une nourriture suffisante : toutefois, chez cette race dégénérée, un nouvel instinct semble devenir héréditaire. La chasse à laquelle on l'applique depuis longtemps presque exclusivement, est celle du pécari à mâchoire blanche ; l'adresse du chien y consiste à modérer son ardeur, à ne s'attacher à aucun animal en particulier, mais à tenir toute la troupe en échec : or, parmi

ces chiens, on en voit maintenant qui, la première fois qu'on les mène au bois, savent déjà comment attaquer. Un chien d'une autre espèce se lance tout d'abord, est environné; et, quelle que soit sa force, il est dévoré dans un instant.

Le chat n'a subi, en Amérique, aucun changement appréciable, sauf celui de n'avoir dans l'année aucun temps plus particulièrement marqué pour les amours. Ce fait, qui se conçoit fort bien dans un climat toujours égal, existe d'ailleurs pour tous les animaux dont j'ai déjà traité; mais il n'a plus lieu pour ceux dont il me reste à parler, la chèvre et la brebis; car, bien qu'il naisse toute l'année des chevreaux et des agneaux, il y a deux époques où le nombre des naissances augmente considérablement; c'est vers Noël et la Pentecôte.

Le mouton qui a été amené d'Espagne n'est point de l'espèce *mérinos*, mais de celles qu'on dit *de lana burda y basta*. Il est très-commun sur la Cordilière, depuis 1000 jusqu'à 2,500 m. de hauteur; nulle part il ne semble chercher à échapper à la protection de l'homme; aussi n'observe-t-on dans ses mœurs aucun changement, et, dans ses formes, tout au plus quelque diminution dans la taille.

Entre les limites que j'ai indiquées, le mouton se propage facilement, et sans presque exiger aucun soin; mais il n'en est pas de même dans les pays chauds. Il paraît que, dans les plaines du Méta, il est très-difficile d'en élever, puisque, bien que leur peau y soit très-recherchée pour faire une sorte de chabraque, et que son prix y soit égal à celui d'une peau de bœuf, on ne voit aucune brebis depuis le fleuve jusqu'au pied de la

Cordilière. Dans la vallée qui sépare la chaîne orientale de la moyenne, on en voit il est vrai en quelques lieux, mais ils sont toujours en petit nombre; les femelles y sont peu fécondes, et les agneaux difficiles à élever.

Au reste, leur existence en ces lieux est digne de fixer l'attention, en ce qu'elle donne lieu à un phénomène extrêmement curieux.

La laine, chez ces agneaux, croît à peu près de la même manière que chez ceux des climats tempérés: lorsque, arrivée à une certaine épaisseur, on la coupe, elle commence bientôt à repousser, et tout se succède dans l'ordre accoutumé; mais, si on laisse dépasser le temps favorable pour dépouiller l'animal de sa toison, sa laine s'épaissit et se feutre; elle finit par se détacher par plaques qui laissent au-dessous d'elles non une laine naissante, non une peau nue et dans un état maladif, mais un poil court, brillant et bien couché, très-semblable à celui qu'a la chèvre dans les mêmes climats.

Dans les places où ce poil a paru, il ne renaît jamais de laine.

La chèvre, quoique sa figure soit tout-à-fait celle d'un animal de montagne, s'accommode beaucoup mieux des vallées basses et brûlantes que des parties élevées de la Cordilière.

Dans les climats qui lui conviennent, elle multiplie beaucoup, chaque portée étant habituellement de deux petits, souvent de trois, mais jamais de six, comme on s'est plu à le répéter : sa taille est petite; mais sa forme, sous tous les autres rapports, a beaucoup gagné; son corps est plus svelte, sa tête est plus élégante, mieux placée, et ordinairement moins chargée de cornes; l'agilité

de cet animal et son goût pour grimper et sauter, sont aussi singulièrement augmentés. Je me suis souvent diverti à voir, sur la place publique d'un village, des chèvres sauter à plus de quatre pieds de hauteur sur la cymaise des pilastres de l'église; la saillie au point où posaient leurs pieds n'était pas de trois pouces; cependant, dans cette position difficile à conserver, elles restaient des heures entières sans autre but apparent que celui de se chauffer au soleil, qui éclairait pourtant le bas aussi bien que le haut.

Les chèvres ont un poil court bien couché et brillant; et, quoiqu'on en voie de toutes les nuances, cependant la couleur la plus commune est le fauve avec une raie brune sur le dos, et des marques noires symétriques sur le masque.

Le signe le plus évident de domesticité dans notre chèvre d'Europe, l'ampleur des mamelles, est complètement disparu dans la chèvre américaine.

Je n'ai point compté entre les quadrupèdes apportés au nouveau monde le chameau, parce que l'espèce ne s'y est point conservée; on en a pourtant amené à différentes reprises des Canaries, mais toujours à l'époque de grands troubles politiques; peut-être, dans des temps plus tranquilles, aurait-on obtenu de les faire s'y propager. On y est parvenu pour d'autres animaux qui, pendant long-temps, refusèrent de se reproduire en certains lieux, et aujourd'hui y sont aussi féconds que partout ailleurs; c'est ce que je vais faire voir en parlant des oiseaux domestiques.

Ceux qui ont été apportés aux Indes occidentales sont

la poule, l'oie, le canard, le paon, le pigeon et la pintade.

Ces deux dernières espèces n'ont subi aucun changement; les pigeons présentent toutes les variétés qu'on remarque en Europe dans les pigeons de colombier; ceux de volière ne paraissent pas y avoir été apportés.

Le paon est aussi absolument le même qu'en France; il est assez rare en Colombie, mais cela vient de ce qu'on attache peu d'importance à le propager; car la femelle pond à peu près le même nombre d'œufs que chez nous, et les petits s'élèvent sans beaucoup de peine. Il n'en était pas ainsi dans les premiers temps, et Gomara nous apprend qu'alors, avec beaucoup plus de soin, on obtenait moins de succès.

L'oie, qui a été introduite depuis une vingtaine d'années, a présenté sur le plateau de Bogota les mêmes difficultés; les pontes d'abord ont été rares, composées d'un petit nombre d'œufs, dont un quart à peine venait à éclore: des jeunes oisons, plus de la moitié mourait dans le premier mois; ceux qui échappèrent formèrent une seconde génération, plus acclimatée déjà que la première, et aujourd'hui l'espèce, sans être encore aussi féconde qu'elle l'est en Europe, tend évidemment à arriver au même point.

Pour les poules, la même chose arriva à Cuzco et dans toute sa vallée, au rapport de Garcilasso, et l'on fut plus de trente ans sans y pouvoir obtenir de poulets, quoiqu'à Y-Ucai et Muyna, à quatre lieues seulement de la ville, on en eût en abondance.

Aujourd'hui la race primitivement introduite, est partout féconde; mais la race anglaise qu'on a amenée

depuis un petit nombre d'années, pour obtenir des coqs de combat, n'est pas encore arrivée à ce point de fécondité, et, dans les premières années même, on s'estimait heureux d'avoir deux ou trois poulets pour toute une couvée.

Quand on observe dans les climats chauds des poulets de l'une et de l'autre race, on remarque entr'eux des différences curieuses : le poulet créole, dont les pères ont vécu des siècles dans une température qui ne descend guère au-dessous de 20° cent., naît avec un peu de duvet, qu'il perd même bientôt, et reste complètement nu, à l'exception des plumes de l'aile qui croissent comme à l'ordinaire. Le poulet de race anglaise, au contraire, naît couvert d'un duvet bien serré, et qui ne disparaît qu'à mesure qu'il est remplacé par les plumes; il est encore vêtu comme pour vivre dans le pays d'où ses pères ont été apportés depuis peu d'années.

Les faits que je viens de rapporter ont été observés sans avoir eu d'avance l'idée de les rattacher à aucun système ; mais, en les envisageant, on est conduit naturellement, ce me semble, aux conséquences suivantes :

1° Que, lorsqu'on transporte dans un climat nouveau certains animaux, ce ne sont pas les individus seulement, ce sont les races qui ont besoin de s'acclimater;

2° Que, lorsque cette acclimatation a lieu, il s'opère communément dans ces races certains changemens durables, qui mettent leur organisation en harmonie avec les climats où elles sont destinées à vivre;

3° Que les habitudes d'indépendance font prompte-

ment remonter les espèces domestiques vers les espèces sauvages qui en sont la souche.

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences sur un Mémoire de M.* Roulin, *ayant pour titre* : Sur quelques Changemens observés dans les Animaux domestiques transportés de l'ancien monde dans le nouveau continent ;

Par MM. GEOFFROY S.-HILAIRE et SERRES.

(Académie royale des Sciences, séance du 8 décembre 1828.)

M. le docteur Roulin a lu à l'Académie, le 29 septembre dernier, un Mémoire *sur quelques changemens qu'il a observés dans les animaux domestiques, transportés de l'ancien monde dans le nouveau continent.*

Vos commissaires, MM. Serres et Geoffroy Saint-Hilaire, se sont réunis pour examiner ce travail et pour rédiger ensemble le présent rapport.

Deux théories sur le développement des parties organiques existent dans la science. L'une suppose la préexistence des germes et leur emboîtement indéfini ; l'autre admet leur formation successive et leur évolution dans le cours des développemens. La première de ces opinions perd tous les jours de ses partisans, la seconde en compte de plus en plus, à mesure que l'organisation mieux étudiée est aussi mieux connue.

Dans le système des préexistences, la question traitée par M. Roulin serait sans objet, et ne pourrait conduire

à aucune légitime conséquence. En effet, du moment que l'on admet cette préexistence, les êtres sont et restent ce qu'ils ont toujours été. L'observation ne peut constater que leur passage du petit au grand. Toutes leurs métamorphoses se réduisent, en dernier résultat, à une espèce de déboîtement.

Cette manière hypothétique de considérer l'organisation des animaux, en abrége beaucoup l'étude ; elle dispense de la recherche d'une multitude de rapports nés de la variation continuelle des êtres vivans, soit pendant, soit après leur développement ; elle dispense, au besoin, de toute philosophie. Car en bornant ses considérations à l'infiniment petit et à l'infiniment grand, les travaux qu'elle peut produire, loin de faire connaître la beauté, la puissance et l'harmonie de la nature, n'aboutissent, tout au plus, qu'à nous étonner par le spectacle confus de son ensemble. Ce serait de l'histoire naturelle traitée à la manière de Pline.

Dans la supposition contraire, c'est-à-dire d'après le système de l'épigénèse, la science s'agrandit en raison de l'étendue des recherches ; les rapports se multiplient et naissent, pour ainsi dire, sous les pas de l'observateur. Celui-ci est-il obligé de se rendre compte de ce qu'il voit et de ce qu'il observe? la comparaison des êtres devient l'instrument nécessaire de ses déductions. Ce n'est qu'à ce prix et par ce moyen, qu'il peut essayer d'en donner une explication probable.

On ne saurait trop le répéter : dans l'état présent des sciences anatomiques et zoologiques, ce n'est qu'en comparant les formes coexistantes et successives des êtres organisés, que l'on pourra parvenir à déterminer

leur période de formation et l'influence des causes qui tendent à les produire ou à les anéantir.

Depuis long-temps on a remarqué que toutes les parties de la matière exercent un effet continuel et réciproque les unes contre les autres ; mais c'est surtout chez les êtres vivans que cet antagonisme se manifeste. Aux forces qui tendent à les développer, sont opposés, comme conditions de résistance, des effets d'affinité, et généralement l'action des agens physiques qui pèsent sur eux de toute leur force.

Cette résistance, tenue en dehors de la science jusqu'à ces derniers temps, n'a été examinée ni dans ses actions, ni dans ses effets. Son étude même ne pouvait être entreprise que dans l'idée que les êtres se forment et se développent conformément aux données de l'épigénèse. Tout le monde connaît les belles recherches de M. Edwards à ce sujet. Celles de M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire sont moins connues, et comme elles ont un rapport direct à la question traitée par M. Roulin, nous devons en rappeler ici le résultat.

Dans ses *Considérations générales sur les Mammifères* publiées en 1826, ce jeune zoologiste établit que les variétés nombreuses du bœuf, du cheval, du porc, de la chèvre, du chien, etc., sont un produit de la domesticité, dans ce sens qu'elles se sont développées sous l'action lente, mais continue d'un système de résistances conditionnelles, dépendant de notre régime économique et modifiant, à quelques égards, les exigences simples et naturelles, qui, dans l'état sauvage, sont les nécessités du *Nisus formativus*: et par cette expression, on comprend les efforts ou la tendance de l'organisation pour se développer d'une seule et même ma-

nière, pour donner les résultats que nous disons ceux de la règle, pour faire réapparaître des produits qui répètent exactement les formes des anciennes races. C'est l'inverse ou la contre-épreuve de cette révolution, que M. le docteur Roulin se propose de faire connaître, son but étant de suivre les changemens que peuvent subir ces mêmes animaux en repassant de la domesticité à l'état sauvage. L'idée seule de ce travail prouve que M. Roulin a bien saisi une des lacunes de la science, en ce qui concerne l'état primitif de nos espèces domestiques. On voit manifestement dans ce qu'elles sont aujourd'hui, que parmi leurs caractères les uns sont acquis et les autres naturels. Distinguer les premiers des seconds et remonter ainsi aux caractères primitifs de ces espèces, tel est le but que s'est proposé l'auteur.

La question ainsi posée, il n'y avait point deux manières de la traiter. On conçoit, en effet, que, si la longue servitude de nos animaux domestiques a développé en eux certains caractères, les caractères acquis devront disparaître, en rendant ces animaux à la vie sauvage. La première condition à remplir était donc de substituer à leur vie douce et casanière, la vie errante et dure des montagnes et des forêts.

Depuis long-temps cette expérience était toute préparée en Amérique; en s'emparant de ce vaste continent, les Européens y transportèrent avec eux les animaux qui sont devenus les auxiliaires de notre état de civilisation. Ce sont le cheval, le bœuf, le mouton, le porc, la chèvre, l'âne, le chien, etc. Au bout d'un certain temps, la fécondité de ces espèces donna des produits supérieurs aux besoins que l'on avait d'elles. Cette

surabondance rompit leur servitude, et une partie des individus fut rendue à la vie sauvage. Ce sont ces individus, et ceux qui jouissent d'une demie liberté, que M. Roulin compare et oppose aux individus qui n'ont pas quitté la tutelle de l'homme.

Les résultats fournis par ce parallèle sont des plus précieux pour la zoologie. On y voit, en premier lieu, que les variétés nombreuses du pelage du cheval, de l'âne et du porc, sont ramenés par la vie sauvage à une uniformité presque constante. Pour le cheval, c'est la couleur baie-chatain; pour l'âne, le gris foncé, et le noir pour le porc; d'où l'on peut conclure que les nuances de coloration qui s'éloignent de ces couleurs natives, sont des produits manifestes de la domesticité.

En second lieu, l'allure de ces animaux acquiert quelque chose d'analogue à leur indépendance. Les oreilles du porc se redressent, son crâne s'élargit; l'agilité du cheval se développe; le courage de l'âne reparaît, surtout parmi les étalons; enfin, la pétulance de la chèvre semble augmenter encore avec l'aisance et la prestesse de ses mouvemens.

Toutes ces observations sont bien présentées par M. le docteur Roulin; elles sont accompagnées de remarques très-judicieuses sur le mode de nutrition de ces animaux, sur le changement de leurs habitudes, et sur l'action réciproque que d'autres conditions physiques peuvent exercer sur chaque espèce en particulier. Car c'est bien moins l'ancien animal sauvage qui est exactement reproduit par le passage de la vie domestique à la reprise de la vie indépendante, qu'un être mixte qui est définitivement établi. Des traces plus ou moins profondes de la

deuxième époque d'existence se perpétuent dans cette troisième, quand les influences nouvelles ne devraient ramener que la première.

Telles sont quelques-unes des curieuses remarques de l'auteur. Les toutes rapporter, ce serait entreprendre de reproduire tout son Mémoire. Nous en distinguerons deux seulement, à cause de leur intérêt pour la physiologie.

La première concerne la transmission par voie de génération de certaines habitudes acquises. Ainsi, les chevaux sauvages provenant d'individus qui marchaient l'*amble*, ont transmis à leurs rejetons ce mode singulier de progression; ainsi, les chiens provenant de ceux que l'on avait exercés à la chasse du pécari, ont acquis, comme caractère appartenant à la race, les moyens d'allure, d'attaque et de défense qu'exige cette chasse.

Notre seconde remarque est relative à la sécrétion du lait de la vache. On sait qu'en Europe cette sécrétion est rendue permanente par l'acte du *trait*. Chez les vaches acclimatées en Amérique, cette fonction n'est que passagère; sa durée est rigoureusement soumise à la durée des besoins du veau. Si celui-ci meurt, ou est soustrait à la mère, les mamelles se dessèchent. Ce fait curieux, auquel du reste il est difficile d'assigner une cause probable, prouverait au besoin que la lactation permanente de nos vaches est une fonction maintenue artificiellement par la domesticité.

On voit par cette analyse succincte, que M. le docteur Roulin a tiré un heureux parti de son séjour en Amérique. Son Mémoire est écrit avec clarté et précision, et il a su lui donner beaucoup d'intérêt sans sortir des li-

mites rigoureuses de l'observation. Les résultats qu'il renferme sont résumés dans les conclusions suivantes :

1° Que, lorsqu'on transporte des animaux dans un climat nouveau, ce ne sont pas les individus seulement, mais les races qui ont besoin de s'acclimater;

2° Que dans le cours de cette acclimatation, il s'opère communément dans ces races certains changemens durables, qui mettent leur organisation en harmonie avec les climats où ils sont destinés à vivre;

3° Enfin que les habitudes d'indépendance font promtement remonter les espèces domestiques vers les espèces sauvages qui en sont la souche.

Voilà, sans doute, des résultats utiles, précieux en eux-mêmes, mais dont l'intérêt peut croître encore en fournissant quelques aperçus dans des questions plus compliquées. Car admettez l'action non interrompue du même *Nisus formativus*, c'est-à-dire les mêmes efforts de formation pour produire le fond organique des animaux vertébrés, mais ces influences s'exerçant toutefois au sein de résistances plus grandes, plus profondément modificatrices qu'elles ne le sont aujourd'hui sur les divers points de la terre, et l'esprit conçoit sans peine un autre ordre de choses, et des effets tels qu'il en subsiste des traces dans les entrailles de la terre; un autre système de zoologie suit de ces données. Or, que la terre avant qu'elle ait revêtu ses formes actuelles ait été placée sous le régime de milieux atmosphériques et thermométriques différens, et qu'elle ait alors nourri d'autres habitans que les espèces aujourd'hui vivantes, la géologie et la zoologie sont d'accord sur ces faits. Ainsi, les résistances auront autrefois pesé davantage que de

nos jours sur le même fond organique, plus qu'elles ne s'exercent aujourd'hui d'un lieu à l'autre dans les contrées les plus différentes. Voilà ce que laissent entrevoir les recherches de M. Roulin, et comment elles portent à comprendre de quelle manière les animaux perdus peuvent être par voie non interrompue de générations et de modifications successives, les ancêtres des animaux du monde actuel (1).

(1) Ceci dit trop brièvement réclame quelques développemens; on m'en a fait l'observation après la lecture du rapport.

En effet, l'important ouvrage des *Ossemens fossiles* tient les esprits éveillés et curieux de tout ce qui a trait à la géologie antédiluvienne; l'on donne présentement une grande attention aux fouilles; leurs produits en vestiges d'animaux sont d'autres médailles offertes à notre sagacité: ce devient pour nous une sorte de réapparition des anciens habitans de la terre, et nous arrivons incontestablement à la connaissance de ce fait, qu'ils étaient différens de ceux de l'ordre actuel.

Cependant ces autres animaux qui ne sont plus, quoique certainement dissemblables à quelques égards des animaux d'aujourd'hui, auraient-ils précédé ceux-ci à titre d'ancêtres, par voie non interrompue de génération? Cette idée naît dans tous les esprits; car autrement il faudrait que l'œuvre des six jours eût été reprise, que de nouveaux êtres eussent été reproduits par une nouvelle création, proposition qui répugne tout autant à toutes nos données historiques qu'à la saine physique et à la raison.

Avec un peu plus de confiance dans l'industrieuse persévérance de l'intelligence humaine, on n'eût pas abordé ces questions aussi mollement qu'on l'a fait. On a paru s'effrayer du trop d'événemens, de cataclismes, de siècles qui nous séparent d'une si haute antiquité, comme si ce passé ne devenait pas tous les jours de plus en plus accessible à notre observation, comme si les nouvelles fouilles n'en ramenait point chaque jour quelque chose. D'ailleurs à ces ressources, l'homme supérieur ajoute celles qu'il puise dans sa valeur intellectuelle: ferme dans ses desseins, il connait toute la puissance des analogies, et il s'en sert pour se donner avec certitude quelques termes qui lui manquent encore et généralement pour tirer parti de certaines inductions que méconnait le vulgaire, parce

Mais, sans plus nous arrêter sur ces réflexions, dont M. le docteur Roulin a eu la sagesse de s'abstenir, nous revenons aux faits positifs et à l'intérêt de son Mémoire, pour recommander cet écrit à l'estime de l'Académie et pour donner cette conclusion définitive, que l'important

qu'elles ne sont jamais et ne peuvent être attestées par le témoignage des sens; car c'est effectivement le propre du génie d'apercevoir comme existant véritablement ce qu'il a jugé devoir être, d'acquérir des prévisions pour avoir reconnu certains faits comme nécessaires.

Ainsi on est bientôt fixé sur les données suivantes. Il y a parenté entre les espèces perdues et les animaux de l'ordre actuel : on n'en trouve point qui ne rentrent dans les grandes de subdivisions, qui ne soient naturellement classés dans l'un des embranchemens de l'arbre zoologique. Que leurs formes soient autres dans les deux époques, il n'est toutefois, pour les différencier, introduit qu'un principe d'altération; c'est un simple changement dans la proportion de volume et dans le nombre de quelques parties. Contemplant ces effets en ce qui touche les temps passés et les temps présens, qu'est-ce en définitive? de mêmes organes ont subi quelques modifications; or tout cela arrive également à des époques plus rapprochées, les mêmes choses se passent sous nos yeux. Il n'y a de différence que dans la quantité des résultats. C'est plus faiblement de nos jours, parce que d'un bout de la terre à l'autre, que sur tous les points de sa circonférence, les milieux ambians ne sont aujourd'hui que faiblement différens. Or, il est tout simple qu'ils n'occasionnent qu'une résistance relative, tout effet restant proportionnel à l'intensité de sa cause.

Ce qui démontre la parenté manifeste des anciens et des nouveaux habitans de la terre, c'est que le principe qui préside à l'ordre successif des générations, au retour obligé des mêmes formes, et par conséquent à la réapparition des mêmes espèces, c'est-à-dire cette tendance à des développemens réguliers que je comprends et que j'exprime par le mot de *Nisus formativus*; c'est, dis-je, que ce principe a dominé les événemens tout au travers des siècles. Cette cause y a conservé toute son énergie, mais dans l'étendue de sa portée, toujours et seulement selon sa capacité d'action.

Et en effet cette cause, pour que les animaux fussent successivement et dans les lignes de filiation une même répétition les uns des autres,

travail de M. Roulin mérite d'être approuvé et inséré dans le Recueil des Savans étrangers.

Signé Serres, Geoffroy S.-Hilaire, *rapporteur*.

L'Académie adopte les conclusions de ce Rapport.

n'avait de valeur effective, de capacité, qu'autant que les milieux où des développemens organiques auraient à s'opérer restassent les mêmes : dans ce cas seulement, le pouvoir inhérent à l'organisation se maintient dominateur : alors point de faits d'habitudes qu'ils ne dérivent des faits de structure. Autrement, il tombe sous le sens que les organes ne sont point invariables, étant placés sous l'influence de milieux modifiés et par conséquent modifiant; car c'est là qu'ils s'alimentent : et d'ailleurs n'est-ce point déjà un fait avéré qu'ils sont variés d'un animal à l'autre.

Mais il est notoire que la terre a été exposée à beaucoup de bouleversemens; que son écorce a été à plusieurs reprises accidentée très-diversement; que ses eaux occupaient plus d'espace en superficie, et étaient d'abord stagnantes et non sous un régime de circulation comme aujourd'hui, et qu'enfin son état hygrométrique, thermométrique et atmosphérique s'est profondément ressenti de ces modifications. C'est dans ce théâtre si mobile avant qu'il eût acquis ses formes actuelles, c'est dans ce vaste laboratoire que les corps régis dans leur construction par le principe du *Nisus formativus* ont successivement puisé pour devenir des êtres organisés des élémens d'assimilation à leur substance. Pour ces élémens, autrefois incorporés aux organes de l'animal, comme ceux-ci existaient alors, la lutte à exercer par le *Nisus formativus*, par les résultats de la respiration et généralement par tous les actes, où chaque élément trouve à introduire les conditions de son essence, furent successivement autres que présentement, autres que pour les élémens de notre monde actuel. Voilà dans quelles limites M. de Lamarck a pu écrire (Philosophie zoologique, tome 1, page 218) un chapitre, où il traite *de l'influence des circonstances sur les actions et les habitudes des animaux, et de celle des actions et des habitudes de ces corps vivans, comme causes qui modifient leur organisation et leurs parties*.

Si ce chapitre fut controversé et apparaît réfuté dans l'ouvrage que j'ai cité plus haut, c'est peut-être que les deux auteurs seraient arrivés sur cette même thèse en l'envisageant d'un point de vue différent. L'un aurait cédé à de plus hautes inspirations, quand l'autre se serait fixé à la considération de quelques cas particuliers. *Les espèces perdues ne*

RAPPORT *fait à l'Académie royale des Sciences sur un Mémoire de M.* Turpin, *ayant pour objet la reproduction d'un végétal phanérogame au moyen des bourgeons développés à la surface des feuilles;*

(Séance du 15 décembre 1828.)

Par M. H. CASSINI.

L'Académie nous a chargés, M. Mirbel et moi, de lui rendre compte d'un Mémoire lu par M. Turpin dans la séance du 20 octobre dernier, et qui a pour titre : *Sur la possibilité d'obtenir la reproduction d'un végétal phanérogame de l'un des grains vésiculaires de la globuline contenue dans les vésicules mères dont se*

sont pas des variétés des espèces vivantes, tel est le titre du fragment opposé aux théories philosophiques de M. de Lamarck : c'est l'un des points les plus curieux sur lesquels porte le Discours préliminaire du célèbre ouvrage dit *Ossemens fossiles*. Là sont discutées les questions vitales de la zoologie, et cependant il est douteux que les idées de M. de Lamarck en reçoivent une réfutation à tous égards satisfaisante : ce n'est quelquefois que parce que l'on invoque certaines conventions de nos écoles, que parce que l'on s'en tient aux définitions qu'on y donne du caractère de l'*espèce*. Mais est-ce vraiment assez de ces efforts pour autoriser la conclusion que *tous les animaux fossiles ne sont point la souche des animaux d'aujourd'hui?*

Ce qui reste du moins pour moi certain, c'est que quand l'un et l'autre auteurs arrivent sur l'examen des faits particuliers et veulent s'en autoriser pour justifier par des exemples et conclure avec des preuves de détail, aucun n'y réussit complètement. Dans l'état présent des choses, ce n'est point par une lutte de ces preuves très-secondaires, la plupart recueillies dans l'esprit de système et qui se contredisent, que l'on peut se croire en mesure de résoudre un si grand problème de philosophie. Il me paraît que la question reste presque entière : et c'est par conséquent une raison de s'y appliquer avec zèle et de recommander à l'estime publique des travaux qui, comme les recherches de M. Roulin, tendent à élargir la carrière.

composent par simple agglomération les masses de tous les tissus cellulaires végétaux.

Quoi qu'il en soit, voici le fait qui est le sujet du Mémoire de M. Turpin.

M. Poiteau, ayant mis sous presse entre des papiers gris quelques feuilles d'*Ornithogalum thyrsoïdes*, pour les dessécher, remarqua, au bout d'une vingtaine de jours, qu'il s'était formé, à la surface et sur les bords de ces feuilles, un grand nombre de petites productious, et il les remit à M. Turpin pour les examiner.

Celui-ci reconnut facilement que ces petits corps étaient des bourgeons adventifs, analogues aux bulbilles.

Ils se trouvaient irrégulièrement épars ou rapprochés sur les deux faces et les deux bords de la feuille; les plus jeunes étaient encore cachés sous l'épiderme qu'ils soulevaient en formant ainsi de petites protubérances à la surface; d'autres plus avancés avaient déjà déchiré l'épiderme, pour se produire au dehors sous forme de corpuscules coniques; d'autres enfin, ayant atteint la grandeur d'un grain d'orge, offraient une structure analogue à celle des embryons monocotylédones : ils étaient blancs et composés, 1° d'une très-petite tige adhérente au tissu cellulaire de la feuille qui portait tous ces bourgeons; 2° d'une feuille latérale, engaînante, close d'abord, puis obliquement déchirée au sommet; 3° d'une autre feuille en gaîne, sortie de la précédente, et contenant elle-même un petit bourgeon terminal.

Plusieurs de ces bulbilles, détachés de la feuille-mère, ayant été confiés au jardinier en chef du Jardin du Roi, furent posés par leur base sur un sable fin et humecté, et on les abrita sous un entonnoir de verre.

Bientôt il se forma autour de la base de chaque bourgeon un bourrelet, qui produisit plusieurs petits mamelons, de l'intérieur desquels sortirent des radicules. Ces bourgeons, ainsi enracinés, se developpèrent peu à peu, et devinrent, au bout de vingt-sept mois, de nouveaux individus complets, dont deux en état de floraison vous ont été présentés par M. Turpin.

Tel est, en le dégageant de toute hypothèse, le fait exposé par ce botaniste dans le Mémoire que nous analysons, et dans le précédent dont celui-ci est extrait.

Peut-être devrions-nous borner là notre rapport, et le terminer en félicitant l'auteur d'avoir enrichi le répertoire de la science d'une observation assurément fort curieuse et fort intéressante. Mais M. Turpin attache beaucoup moins d'importance au fait en lui-même, qu'aux conséquences qu'il prétend en tirer pour appuyer son système.

Suivant lui, ces individus fleuris d'*Ornithogalum thyrsoïdes*, nés des bourgeons produits par une feuille de cette espèce de plante, ont eu chacun pour origine un seul des nombreux grains vésiculaires de globuline verte, contenus, dit-il, dans les vésicules incolores, dont il assure que se composent par simple agglomération tous les tissus cellulaires végétaux.

Il pense que la meurtrissure des feuilles d'ornithogale et la chaleur humide, produites dans l'opération de la presse, sont les causes excitantes auxquelles il faut attribuer le développement de certains grains privilégiés de globuline en bourgeons adventifs, nés de ces feuilles.

Quant à nous, il nous semble que le fait observé par

M. Turpin ne peut, en aucune manière, servir soit à confirmer, soit à infirmer la théorie de ce botaniste, et que la question sur l'origine des germes reste absolument la même, c'est-à-dire, indécise, après comme avant l'observation dont il s'agit.

Voyons, en effet, à quoi se réduit la conséquence directe de cette observation.

On savait depuis long-temps, 1° que très-souvent il naît sur l'écorce du tronc de divers arbres des bourgeons *adventifs*, c'est-à-dire, situés çà et là sans aucun ordre déterminé; 2° que les feuilles de quelques plantes produisent des bourgeons qui naissent régulièrement de certains points déterminés. Ainsi les feuilles du *Bryophyllum calcycinum* ont des bulbilles situés dans les sinus de leurs crénelures; et l'un de nous a observé (*Opusc. phytol.*, tom. II, pag. 340) que les feuilles du *Cardamina pratensis* ont aussi des bulbilles situés solitairement à la base de la face supérieure de chaque foliole, rarement au milieu de cette face.

Maintenant l'observation de M. Turpin nous apprend qu'on peut artificiellement faire produire à certaines feuilles des bourgeons adventifs, irrégulièrement disséminés sur toutes les parties de ces feuilles.

Mais que chacun de ces bourgeons ait eu pour origine un seul grain de globuline, c'est ce qu'on ne peut, quant à présent, ni affirmer, ni nier, et ce qui restera long-temps problématique ou hypothétique, parce que notre vue, aidée des meilleurs instrumens, ne peut apercevoir les germes dans leur état primitif; mais seulement lorsqu'ils ont acquis déjà un développement tel qu'il masque tout-à-fait leur origine.

Ces réflexions, au reste, n'affaiblissent nullement le mérite de l'intéressante observation de M. Turpin, qui nous semble très-digne de l'approbation de l'Académie.

NOTE *sur deux insectes de l'ordre des Hyménoptères, dont l'un est le mâle et l'autre la femelle, et qui ont été placés dans deux familles différentes;*

Par M. Van der LINDEN.

(Communiquée à la Société d'Hist. nat. de Paris, le 5 décembre 1828.)

J'ai l'honneur de communiquer à la Société un fait qui n'est pas sans intérêt pour l'Entomologie, puisqu'il rend nécessaire la réunion de deux genres de l'ordre des Hyménoptères, placés jusqu'à présent dans deux familles différentes.

J'ai dit, dans la première partie de mes observations sur les Hyménoptères fouisseurs d'Europe, page 14, que M. Wesmaël soupçonnait que les Tengyres pourraient bien être les mâles des Méthoques. Les considérations suivantes me rendaient cette opinion très-vraisemblable : 1° on ne connaît que des *Tengyres* mâles et des *Méthoques* femelles; 2° les uns et les autres fréquentent les mêmes localités, et à la même époque; 3° les Tengyres ont les plus grands rapports avec les *Myrmoses* mâles, et les *Méthoques* n'en ont pas moins avec les individus aptères, qu'on regarde comme des *Myrmoses* femelles. Ces soupçons viennent de se vérifier. En effet, vers la fin de l'été, M. Wesmaël a été

assez heureux pour surprendre dans l'accouplement le Tengyre, *Tengyra sanvitali* Lat., et la Méthoque, *Meth. Ichneumonides* Lat., quoique ces insectes soient assez rares ici. Un de ces genres doit donc être supprimé, et c'est dans la famille des Hétérogynes que doit être placé celui que l'on conservera.

La découverte de ce fait donne quelque degré de probabilité aux soupçons analogues que j'ai émis relativement à la *Myzine sexfasciata*, espèce assez commune dans le midi de l'Europe, et dont la femelle est aussi encore inconnue, ou du moins n'a pas été reconnue comme telle jusqu'ici. Si la femelle était ailée, serait-il vraisemblable qu'elle eût échappé jusqu'ici aux recherches des Entomologistes? car on ne connaît en Europe aucune espèce ailée qu'on puisse regarder comme telle. On a décrit, au contraire, plusieurs Mutilles femelles dont les mâles sont inconnus. Quand je considère les grands rapports qu'il y a entre le Tengyre et la Myzine d'Europe, je ne puis m'empêcher de regarder comme très-probable, que ce sera parmi les Mutilles qu'on découvrira la femelle de cette dernière. Les Entomologistes du midi de l'Europe pourront dissiper ces incertitudes, et je crois devoir leur signaler la *Mutilla diadema* Fab., comme pouvant bien être cette femelle, au moins à en juger par la description que M. Latreille en a donnée dans sa Monographie des Mutilles de la France (1). Je ne me permets de hasarder cette conjecture que dans le but d'attirer sur ces insectes l'attention des Entomologistes, qui se trouvent dans une position avantageuse pour les observer.

(1) *Actes de la Société d'Hist. nat. de Paris.*

RECHERCHES ZOOLOGIQUES *pour servir à l'histoire des Lézards, extraites d'une Monographie de ce genre ;*

Par M. H. MILNE EDWARDS.

(Lues à l'Académie royale des Sciences, le 1er décembre 1828.)

« La détermination précise des espèces et de leurs ca-« ractères distinctifs, a dit un naturaliste célèbre, fait « la première base sur laquelle toutes les recherches « d'histoire naturelle doivent être fondées (1). » Il n'est point de zoologiste qui ne soit convaincu de la vérité de cette observation ; aussi, malgré l'aridité des travaux de ce genre, s'en occupe-t-on de toutes parts, et pour ainsi dire, chaque jour il paraît quelque monographie nouvelle. Mais malheureusement les travaux de ce genre ne sont pas tous conduits d'une manière aussi philosophique qu'on pourrait le désirer, et quelquefois, faute d'avoir étudié la valeur des caractères que l'on emploie, on multiplie outre mesure les subdivisions, et on signale comme distinctions spécifiques, des différences qui ne sont qu'individuelles. Ces recherches laborieuses peuvent perdre aussi toute leur utilité et nuire même aux progrès de la science ; car celui qui, pour arriver à la détermination d'animaux qui lui sont inconnus, se guide d'après des distinctions de ce genre, ne les trouvant rigoureusement applicables à aucune des espèces qu'il étudie, peut être assez naturellement con-

(1) Cuvier, *Ossemens fossiles*, tom. V.

duit à les regarder comme nouvelles, et à leur assigner à son tour un nom et des caractères; on grossit ainsi le catalogue des produits de la nature, mais on ne les fait pas mieux connaître. Il est vrai que dans beaucoup de cas cet écueil est difficile à éviter; car pour cela la première condition serait d'examiner comparativement un grand nombre d'individus de chaque espèce, afin de connaître les limites des variations qu'ils présentent; et lorsque les animaux qu'on étudie nous sont apportés des pays lointains, il est bien rare de pouvoir le faire. Aussi, à moins de trouver des différences organiques considérables, on est souvent exposé à établir alors des divisions toutes aussi peu fondées que celles que l'on serait portée à faire parmi les diverses races humaines, si on ne connaissait les hommes que pour avoir vu une douzaine d'individus dont les uns auraient eu des cheveux gris, d'autres des cheveux noirs ou roux.

Pour surmonter cette difficulté, il me semble que le moyen le plus sûr serait de commencer toujours par une étude approfondie des espèces indigènes que l'on peut se procurer en abondance. On apprend ainsi à connaître la valeur, si je puis m'exprimer ainsi, des diverses modifications plus ou moins légères de structure, que l'on pourrait considérer comme des caractères spécifiques, et à distinguer les dispositions organiques qui ne sont pas sujettes à des variations individuelles, et qui ne changent que d'une espèce à une autre, de celles qui, ne présentant rien de constant, ne peuvent servir pour indiquer les divisions existantes dans la nature. Ces principes, fondés sur l'observation d'un certain nombre d'espèces, sont presque toujours également applicables

à toutes celles qui appartiennent au même genre; et, en se guidant d'après l'analogie, il devient alors presque toujours possible de juger par l'examen d'un seul individu si les particularités qu'il présente sont d'un ordre assez élevé pour qu'on doive les regarder comme caractérisant une espèce distincte, ou bien si elles doivent être considérées seulement comme des modifications individuelles de tel ou tel type spécifique. Enfin en procédant ainsi, on peut espérer introduire dans les descriptions et dans les caractères un degré de précision qui faciliterait considérablement l'étude, et ne pas établir des divisions qui, n'ayant aucun fondement dans la nature, entraîneraient une incertitude dans les déterminations, et une instabilité dans la classification, également nuisible aux progrès de la science.

En cherchant à éclairer un des points obscurs de l'herpétologie, l'histoire naturelle des Lézards, j'ai cru devoir suivre la marche que je viens d'indiquer, et pour cela j'ai profité d'un voyage assez long que j'ai fait dans différentes parties de la France, en Savoie, en Suisse, et surtout en Italie. Presque tous les jours, pendant que le voiturin faisait reposer ses chevaux, j'allais avec un de mes amis à la recherche de ces petits animaux; et, favorisé par ces circonstances, j'en ai examiné un nombre, même beaucoup plus considérable que je ne l'aurais fait si j'avais pu employer ce temps d'une manière plus utile. Enfin, les collections si riches du Jardin du Roi m'ont été ouvertes, et je saisirai cette occasion pour en remercier les professeurs de cet établissement.

Les limites de cet extrait ne me permettent pas d'en-

trer dans tous les détails relatifs à chacune des espèces que j'ai étudiées ; j'y reviendrai peut-être par la suite, mais ici je me bornerai à exposer les résultats auxquels je suis arrivé, et à faire l'application de ces données à la classification et à la description des divers Lézards, que je crois devoir regarder comme constituant autant d'espèces distinctes.

Chacun sait combien les couleurs qui ornent la peau de ces animaux sont souvent belles et variées ; il n'est donc pas surprenant que ceux qui ont cherché les premiers à distinguer les Lézards les uns des autres, se soient servis de ces différences pour y parvenir. L'indication des couleurs et celle des taches qu'elles forment, constituent en général la base des phrases caractéristiques employées, à cet usage, par les naturalistes mêmes les plus récens. Je me suis donc appliqué, en premier lieu, à connaître la valeur de ces caractères, et à chercher si en même temps ils peuvent s'appliquer à tous les individus appartenant à une même division, et suffire pour les faire distinguer d'une manière constante des autres espèces. Des modifications de cet ordre me paraissent devoir être toujours d'une importance très-secondaire, et ne pouvoir suffire à elles seules pour établir dans nos classifications des subdivisions naturelles. C'est seulement lorsque des différences de couleur très-marquées coïncident d'une manière constante avec d'autres différences organiques plus importantes, qu'on pourrait, à ce que je pense, les employer avec avantage comme caractères spécifiques. Mais, parmi les animaux dont nous nous occupons, il n'en est point ainsi ; des observations multipliées m'ont convaincu que les varia-

tions individuelles, celles dépendantes de l'âge et même des saisons, sont si grandes, que souvent la même espèce ne présente, sous ce rapport, rien de constant ni rien qui puisse la faire distinguer avec certitude de telle ou telle espèce voisine. Il est même des cas où cette marche conduirait nécessairement à des déterminations erronées. Pour le faire voir, il suffira de dire que, parmi les Lézards des murailles qu'on trouve en si grande abondance en Italie, et dans toutes les autres parties de l'Europe, on rencontre des individus qui présentent exactement les mêmes teintes que certaines variétés du Lézard arénicole, du Lézard des souches, et même du Lézard piqueté; d'autres que j'ai trouvés près de Naples ont, au contraire, le corps en dessous comme en dessus, d'un noir de jais, avec des taches blanches irrégulières: au premier abord, et à n'en juger que d'après la couleur, on les croirait appartenir à une espèce très-distincte de ceux dont la couleur du dos est grise, avec tout le dessous du corps blanc; mais il n'en est pas ainsi, car dans les mêmes localités j'ai trouvé d'autres individus qui présentaient toutes les nuances intermédiaires, et qui établissaient une gradation insensible entre les uns et les autres. Enfin, il en est de même pour le Lézard vert et le Lézard des souches.

L'âge détermine dans les couleurs des différences dont il est également essentiel de tenir compte: j'ai observé qu'en général les taches sont bien plus régulières et mieux circonscrites dans le jeune âge que chez les individus adultes. Souvent j'ai trouvé près du même trou un Lézard des murailles d'une taille considérable et plusieurs autres très-jeunes; tous étaient évidemment

de la même espèce, et il était probable que l'un était la mère, et les autres ses petits ; néanmoins ils différaient entre eux plus que le Lézard gentil de Daudin ne diffère du grand Lézard ocellé.

Enfin, les individus d'un même âge m'ont souvent offert des différences de couleurs les plus tranchées, suivant qu'ils étaient encore recouverts d'un ancien épiderme, ou qu'ils venaient de changer de peau. J'ai même trouvé plusieurs Lézards qui étaient dans l'acte de se dépouiller ainsi, et dont la moitié postérieure du corps était d'un gris sale, tandis que la partie antérieure du dos était d'un vert vif mêlé de taches brunes. Aussi, en suivant la méthode de Daudin, aurait-on été fort embarrassé pour le classer, car une moitié du corps offrait tous les caractères de son Lézard arénicole, tandis que l'autre avait toutes les marques caractéristiques de son Lézard des souches.

D'après ces faits, il me paraît évident que les caractères tirés des couleurs des Lézards sont tout-à-fait insuffisans pour arriver à la connaissance des espèces, et que, s'ils peuvent souvent nous aider dans les déterminations spécifiques, ils peuvent aussi nous induire fréquemment en erreur, et nous faire prendre de simples variétés pour des espèces distinctes. Nous verrons bientôt qu'effectivement c'est ce qui a eu lieu dans plus d'une occasion.

Le nombre des pores fémoraux est souvent indiqué par Daudin et les autres erpétologistes, comme pouvant servir de caractère spécifique ; mais, en général, il est encore moins constant que les précédens : en effet, dans une même espèce, ce nombre varie souvent beaucoup

plus que d'une espèce à une autre. Dans le Lézard gris, par exemple, on en compte de 18 à 25; dans le Lézard vert et dans le Lézard des souches, de 12 à 20; dans le veloce, de 20 à 28, etc. Ce ne sera donc que dans quelques cas rares, où les limites des variations individuelles sont très-différentes, que l'on pourra s'en servir comme caractère distinctif.

Il en est de même de la considération de la grandeur relative des diverses parties du corps. En général, des différences de ce genre seraient difficiles à reconnaître; et du reste, en comparant les proportions de divers individus d'une même espèce, on voit qu'elles sont loin d'être aussi constantes qu'on pourrait le croire, tandis que d'une espèce à une autre les différences sont rarement assez tranchées pour être appréciables malgré les variations individuelles. Pour s'en convaincre, il suffira de jeter les yeux sur les tableaux ci-joints, où j'ai présenté les proportions des différentes parties du corps, d'abord chez des individus d'une même espèce, puis chez d'autres appartenant à des espèces différentes, en ayant soin d'employer toujours la même unité de mesure, afin de rendre la comparaison plus facile à établir. (Voy. les tableaux à la fin du Mémoire.)

D'après ces tableaux, on voit qu'il n'y a guère que la patte postérieure dont le développement plus ou moins considérable puisse aider dans la distinction des espèces, et cela dans un petit nombre de cas seulement.

Les diverses sortes d'écailles dont la peau des Lézards est recouverte fournissent, au contraire, d'excellens caractères spécifiques, et c'est faute de les avoir suffisamment étudiés que les divisions sont souvent si peu

naturelles et les phrases descriptives des auteurs d'une application si incertaine. En ayant égard à leur forme et à leur disposition, on peut établir, parmi ces animaux, des divisions plus ou moins multipliées, et avoir pour chaque espèce des caractères tirés de l'organisation, également précis et faciles à reconnaître.

Les larges plaques squammeuses qui recouvrent la face supérieure de la tête, sont celles dont l'étude est la plus utile sous ce rapport. Elles peuvent fournir un grand nombre d'excellens caractères spécifiques: aussi, pour éviter les circonlocutions, est-il nécessaire de les désigner chacune par un nom spécial. J'appellerai donc, *plaque occipitale*, celle qui occupe la partie postérieure de l'espèce de bouclier sus-cranien, et qui est située sur la ligne médiane (voyez Pl. 5, fig. 1, *A*); *pariétales*, les deux plaques qui se trouvent sur les côtés de l'occipitale (*B*); *plaque interpariétale*, celle qui occupe le point de réunion des deux pariétales avec les deux plaques situées au devant d'elles, et qui se prolonge plus ou moins loin sur la ligne médiane vers l'occipitale (*C*); *fronto-pariétales*, les deux plaques dont je viens de parler et qui sont situées de chaque côté de la ligne médiane (*D*); *plaque frontale*, la grande écaille impaire placée entre les paupières et au-devant des fronto-pariétales (*E*); *palpébrales antérieure* et *postérieure*, les deux grandes plaques qui de chaque côté répondent à la voûte orbitaire, et qui se joignent, l'une à la plaque frontale, l'autre à la fronto-pariétale (*G* et *F*); *plaques fronto-nasales* (*H*), celles qui se trouvent entre le bord antérieur de la frontale et l'*internasale*, qui est placée elle-même sur la ligne médiane, immédiatement

en arrière et au-dessus des narines (*i*); *rostrale*, celle qui recouvre l'extrémité antérieure du museau (*L*); et enfin *nasales*, les deux plaques situées entre les narines, la plaque rostrale et l'internasale (*J*).

La disposition des plaques occipitale et pariétales fournit un caractère très-facile à saisir, et propre à distinguer les Lézards des Ameïva. Chez les premiers, le bord postérieur de ces plaques est situé à peu près au niveau du méat auditif (*n*), et elles ne sont pas séparées des écailles granulées du dos par une ou deux rangées de plaques plus petites. Dans les Ameïva, au contraire, les plaques pariétales n'arrivent jamais, à beaucoup près, aussi loin en arrière; elles ne recouvrent guère que la moitié de l'espace compris entre les fosses orbitaires et le niveau du méat auditif, et il existe toujours entre elles et les écailles du dos une ou plusieurs rangées de plaques plus petites, que l'on pourrait appeler cervicales (voyez Pl. 5, fig. 2).

Ce caractère est d'autant plus important à noter, que celui employé par la plupart des naturalistes, et qui consiste dans la présence ou l'absence d'un collier squammeux, n'est point rigoureux, ainsi que nous le verrons bientôt. Enfin si la disposition des écailles du corps ne suffisait pas pour faire distinguer au premier coup-d'œil les Scinques des Lézards, les caractères dont je viens de parler pourraient également servir à cet usage; car chez les premiers, la disposition des plaques céphaliques se rapproche de celle que je viens de signaler dans le genre Ameïva.

Parmi les plaques qui recouvrent la face supérieure de la tête, il en est dont la forme et la grandeur sont en

rapport avec celles des pièces osseuses du crâne, et qui ne présentent chez les différens individus d'une même espèce que des modifications légères; d'autres, au contraire, offrent des différences individuelles très-considérables. Enfin, quelques-unes ne changent point d'une espèce à une autre, et ne peuvent servir à les faire distinguer. Ainsi, la plaque internasale (fig. 1, *i*) est tantôt irrégulièrement hexagonale, tantôt octogonale; d'autres fois elle ne présente que cinq ou sept angles distincts, et cela dans la même espèce. La plaque frontale présente des différences semblables (1). L'interpariétale est quelquefois unique, d'autres fois divisée en deux. Enfin, la rostrale se termine en général par une pointe qui s'avance entre les deux plaques nasales; mais, dans quelques individus, son extrémité postérieure est droite et en rapport avec l'internasale.

Ce n'est donc pas dans ces différences qu'il faut chercher des caractères spécifiques; mais lorsqu'on examine

(1) M. Merrem s'est quelquefois servi de la forme des plaques de la tête pour caractériser les diverses espèces de Lézards; mais les dispositions qu'il signale ne sont presque jamais réellement propres à cet usage. Dans la plupart des cas, les différences dont il parle n'offrent rien de constant, et ne doivent être considérés que comme des variations individuelles, et d'autres fois elles sont communes à presque toutes les espèces. Pour caractériser le Lézard piqueté, par exemple, il dit que cet animal présente deux plaques frontales antérieures (fronto-nasales), avec deux petites intermédiaires; or, les deux premières existent chez tous les Lézards, et les deux dernières ne se rencontrent pas dans cette espèce chez un individu sur vingt. Il ajoute que la plaque frontale antérieure est hexagonale, et que son angle postérieur est échancré, que la plaque verticale antérieure est hexagonale, etc.; mais malheureusement ces caractères ne sont pas meilleurs que les autres. Voyez son *Tentamen Systematis amphibiorum*.

comparativement la grandeur de la plaque occipitale et celle des plaques pariétales ou de la frontale, on voit que souvent ce rapport change beaucoup d'une espèce à une autre, et qu'il demeure, au contraire, presque invariable dans chaque groupe naturel. Tantôt la plaque occipitale est extrêmement développée, d'autres fois elle est presque rudimentaire, ou manque complètement. Dans le Lézard ocellé, par exemple, cette plaque est beaucoup plus large que la frontale ou que les pariétales ; il en est de même chez le Lézard gentil de Daudin ; mais, dans toutes les autres espèces que j'ai eu l'occasion d'examiner, elle est très-petite, ou même n'existe pas du tout.

La plaque frontale présente aussi des différences spécifiques très-considérables. Tantôt sa forme est à peu près celle d'un carré irrégulier, allongé, et sa partie postérieure, guère plus étroite que l'antérieure, égale en largeur les plaques fronto-pariétales (voyez Pl. 5 et Pl. 6, fig. 1, 2) : tantôt, au contraire, elle est fortement rétrécie en arrière, et son extrémité antérieure est presque deux fois aussi large que son bord postérieur (voyez Pl. 6, fig. 3 et les suivantes). La première de ces dispositions est la plus marquée dans le Lézard des souches, le piqueté, etc. ; elle se rencontre aussi, à peu de chose près, dans le Lézard des murailles, l'ocellé, le Lézard de Lalande, celui de Dugès, etc. ; la seconde modification nous est offerte par le Lézard du désert, le véloce, le pommelé, le Lézard de Savigny, celui d'Olivier, etc.

La forme des écailles qui garnissent les parties latérales de la tête, entre l'œil et l'oreille, est également utile à étudier sous le point de vue qui nous occupe ici;

car l'examen d'un nombre très-considérable des divers Lézards qu'on trouve communément en France et en Italie, m'a fait voir qu'elle ne varie que très-peu d'un individu à un autre, tandis qu'elle peut fournir d'excellens caractères pour la distinction des espèces. En effet, dans les unes, tels que le Lézard ocellé, le piqueté, l'arénicole, etc., cette partie de la tête est presque entièrement recouverte de larges écailles ayant l'aspect de plaques squammeuses (Pl. 7, fig. 1 et 2). Chez le Lézard des murailles, il existe sur chaque tempe une seule plaque circulaire, qu'on peut appeler disque massetérin, et qui est entourée de toutes parts de petites écailles granulées (Pl. 7, fig. 3, *o*). Enfin, chez d'autres on ne trouve point de disque semblable, et toute cette partie de la tête est recouverte de petites écailles granuleuses, dont les plus minces occupent la partie supérieure de la tempe; disposition qui est propre au Lézard de Lalande, à celui de Dugès et à tous ceux dont la plaque frontale est étroite et considérablement rétrécie en arrière (Pl. 7, fig. 4 et 5).

Chez la plupart des Lézards on remarque sous le cou une rangée transversale d'écailles beaucoup plus grandes que celles qui les précèdent et qui sont complètement séparées du thorax par un repli de la peau, où il n'existe que de petites écailles granulées (Pl. 8, fig. 1 et 2, *P*). On a regardé l'existence de ce collier comme étant caractéristique et comme pouvant établir une ligne de démarcation tranchée entre les genres Lézard et Ameïva. Mais il ne faut pas y attacher une importance trop grande, car chez certains Lézards le repli tégumentaire dont nous venons de parler, ne se retrouve que sur les côtés du

cou, et les écailles du collier se continuent sans interruption avec celles de la partie médiane du thorax; (Pl. 8, fig. 3) tandis que, dans l'Ameïva galonné et quelques autres, il existe réellement un collier libre dans toute sa longueur et formé par des écailles sensiblement plus larges que celles du reste de la gorge. La disposition que je viens de signaler est également importante à noter pour la classification des divers espèces du genre Lézard, car elle nous fournit des caractères précis et faciles à saisir pour les diviser en deux groupes naturels. Enfin, on peut avoir égard aussi à la forme des écailles qui constituent le collier; car, suivant qu'elles sont arrondies ou angulaires, le bord de ce repli est dentelé ou continu, et ce caractère peut faciliter la distinction de quelques espèces.

Dans le tableau méthodique des reptiles de France que M. Latreille a publié en tête de son Histoire des Salamandres, c'est d'après le nombre des rangées longitudinales formées par les grandes écailles de l'abdomen, que ce savant a établi parmi les Lézards ses divisions principales. Ce caractère est en général très-exact, mais les Lézards proprement dits ne présentent, sous ce rapport, que peu de différences, et il en est chez qui l'âge les détermine, ainsi que je l'ai constaté pour le Lézard ocellé. Néanmoins il est bon de ne pas négliger la considération de ces écailles, car lors même que le nombre des séries qu'elles constituent ne change pas, leur forme diffère quelquefois assez pour pouvoir nous être utile dans la détermination des espèces (voyez Pl. 7, fig. 6, 7, 8 et 9). Celles qui sont situées au-devant de l'anus ou qui recouvrent les autres parties du corps,

peuvent souvent nous fournir des caractères également constans et faciles à saisir ; mais il me paraît inutile de m'arrêter plus long-temps sur ce sujet ; les détails que j'ai fait connaître étant suffisans pour donner une idée des bases sur lesquelles les divisions spécifiques doivent être fondées lorsqu'on veut éviter la multiplication inutile des espèces et l'emploi de caractères vagues ou inexactes. Je me bornerai donc à faire ici, d'une manière sommaire, l'application de ces observations à la classification des Lézards, et à indiquer les traits distinctifs des espèces que je crois devoir conserver ou établir parmi ces animaux.

Le GRAND LÉZARD OCELLÉ du midi d'Europe, confondu pendant long-temps avec le Lézard des murailles et plusieurs autres sous le nom de *Lacerta agilis*, et regardé ensuite comme une variété du Lézard vert, par Lacépède et M. Latreille, en a été séparé par Daudin, qui le considère avec raison comme type d'une espèce parfaitement distincte, bien que les caractères qu'il y assigne ne suffiraient pas pour le prouver. Ainsi que nous l'avons déjà dit, chez ce Lézard la plaque frontale est peu rétrécie en arrière, et l'occipitale est très-développée surtout dans les individus adultes (Pl. 5, fig. 1). En général, elle est au moins aussi large que les pariétales dont le bord antérieur est fortement tronqué pour recevoir les plaques fronto-pariétales. Les écailles temporales sont larges (Pl. 6, fig. 1). Le collier est séparé des écailles du thorax dans toute son étendue ; il se porte en ligne droite d'un côté du cou à l'autre, et son bord est dentelé. Les écailles abdominales forment huit à dix rangées longitudinales ; leur bord latéral est oblique et arrondi, et les

deux médianes sont notablement plus étroites que celles qui les avoisinent (Pl. 7, fig. 6). Les écailles du dos sont petites et granulées; il existe une large écaille médiane au devant de l'anus (comme dans la fig. 4, Pl. 8); celles de la queue sont longues, étroites, légèrement carénées, équilatérales et terminées en pointe aiguë (Pl. 6, fig. 10); les verticelles qu'elles forment sont très-marquées. Les pores fémoraux sont au nombre de douze ou quatorze, et ne se prolongent pas au-delà du pli de l'aine. Enfin, la patte postérieure appliquée contre l'abdomen arrive à peu près au niveau de l'aisselle. Quant aux couleurs de ce Lézard, je n'en parle point, car elles sont décrites dans tous les ouvrages d'herpétologie.

En examinant d'après cette méthode le *Lézard gentil* de Daudin, je me suis assuré qu'il ne présente aucun caractère constant qui puisse le faire distinguer de l'ocellé; ses couleurs seules diffèrent et nous avons déjà vu le peu d'importance que l'on doit attacher à ces variations: aussi étais-je persuadé que ce petit Lézard n'était autre chose que le jeune de l'ocellé, lorsque M. Dugès m'a appris qu'il avait constaté leur identité par l'observation directe (1).

Le lézard piqueté de Daudin est également une espèce parfaitement distincte et facile à caractériser d'une manière précise; mais le *Lézard à deux raies*, du même auteur, ne m'a paru en différer que par la disposition de ses couleurs, et j'ai observé des individus offrant toutes les nuances intermédiaires. Je ne balancerai donc pas à les réunir.

(1) Le travail que M. Dugès a présenté dernièrement à l'Académie des Sciences, sur les Lézards indigènes, paraîtra dans le N° de février. (R.)

La plaque frontale du Lézard piqueté est très-grande et presque aussi large à son bord postérieur qu'à son extrémité antérieure (voyez Pl. 4, fig. 3). La plaque occipitale est très-petite, et ce caractère suffirait pour le distinguer de l'ocellé dont il se rapproche par la disposition des écailles temporales, du collier, des écailles pré-anales et de celles du dos; seulement ces dernières sont un peu plus grandes et plus carénées. La forme des écailles de l'abdomen est aussi à peu près les mêmes, mais on n'en compte que six rangées longitudinales, et les deux médianes sont beaucoup plus étroites que les autres. Les écailles de la queue ont la même forme que dans l'espèce précédente; elles sont plus carénées, mais les verticelles qu'elles forment sont peu distinctes. Le nombre des pores fémoraux varie de 12 à 20; enfin, la patte postérieure peut attendre à peu près à l'aisselle, et la queue est longue et effilée.

Le Lézard des souches de Daudin se rapproche beaucoup du piqueté et semble tenir le milieu entre ce dernier et le Lézard des murailles. La disposition des plaques de la tête (1), celle des écailles temporales, du collier, des écailles abdominales (2), de l'écaille préanale, etc., sont les mêmes que dans l'espèce précé-

(1) Quelquefois il existe une petite plaque médiane entre les deux fronto-nasales; mais cette disposition ne se rencontre que très-rarement.

(2) Daudin dit que son Lézard des souches a huit rangées longitudinales d'écailles sous le ventre; mais je n'en ai jamais rencontré ayant cette disposition. Aussi me paraît-il probable qu'il a voulu parler, non-seulement des larges écailles qui forment six rangées longitudinales continues, mais aussi des marginales, qui sont plus petites et se confondent avec celles des flancs, si ce n'est vers le milieu du corps.

dente (Voy. Pl. 5, fig. 4; et Pl. 8, fig. 1 et 4.), et la seule différence organique constante que j'ai trouvée, consiste dans la longueur proportionnelle des pattes postérieures. Comme nous l'avons déjà dit, chez le piqueté l'extrémité de ces membres arrive à l'aisselle lorsqu'on les étend contre l'abdomen; chez le Lézard des souches ils n'atteignent guère au-delà du poignet de la patte antérieure, celle-ci étant portée en arrière. En général, les couleurs de ce dernier sont très-différentes de celles du piqueté; mais j'en ai trouvé des variétés qui, sous ce rapport, ressemblaient exactement à certains Lézards de cette espèce, dont la teinte est d'un vert presque uni.

Le *Lézard de Laurenti*, à n'en juger que d'après la description de Daudin et du naturaliste dont il porte le nom, paraîtrait n'être autre chose qu'un jeune individu du Lézard des murailles; mais les individus qui sont conservés sous cette dénomination, dans le Muséum du Jardin du Roi, ne diffèrent pas notablement du Lézard arénicole : il en est de même pour celui figuré dans les vélins de cet établissement sous le nom de *Lacerta dorsalis*. Tous me paraissent devoir être regardés comme de simples variétés du Lézard des souches. Enfin, c'est encore à cette espèce que je crois devoir rapporter le *Lézard arénicole* de Daudin. En examinant les individus conservés sous cette dénomination au Muséum, et qui paraissent avoir été déterminés par ce naturaliste lui-même, je me suis assuré qu'en général ils n'en différaient sous aucun rapport qui méritât de fixer l'attention, et il est à remarquer que l'analogie qu'ils présentent n'a pas échappé à Daudin, pour qui les couleurs étaient cependant presque tout.

Dans le Lézard des murailles (*Lacerta muralis*, *L. agilis*, Lin., *Lézard gris des murailles*, Daud.) la disposition des plaques céphaliques est essentiellement la même que dans les deux espèces dont nous venons de parler (Pl. 6, fig. 1.); mais les écailles qui recouvrent les parties latérales de la tête sont très-différentes : l'une d'elles a la forme d'une plaque circulaire, et constitue ce que nous avons appelé un disque massetérin ; les autres sont au contraire très-petites et ont l'aspect de granulations (Pl. 7, fig. 2.). Le collier est libre dans toute son étendue, droit, et sans dentelures notables sur ses bords (Pl. 8, fig. 2.). Les écailles de l'abdomen sont presque rectangulaires, et forment six rangées longitudinales ayant toutes à peu près la même largeur ; celles du dos sont petites et granulées. L'espace triangulaire situé entre les cuisses et l'anus est recouvert en presque totalité par une grande écaille médiane. Enfin, les écailles de la queue sont légèrement carénées, inéquilatérales (1), obtuses, et formant des verticelles très-prononcées. Le nombre des pores fémoraux varie de dix-huit à vingt-cinq, et les pattes postérieures peuvent en général arriver au moins jusqu'à l'aisselle, mais quelquefois elles n'atteignent pas au-delà du poignet de la patte antérieure.

On voit donc que, si le Lézard des murailles ressemble au Lézard des souches et au piqueté par la disposition des plaques de la tête, par le nombre des rangées longitudinales que forment les écailles de l'abdomen, et par celles qui se trouvent au devant de l'anus, il en diffère par les écailles temporales ainsi que par la forme de

(1) J'entends par ce mot, que les deux moitiés séparées par la carène ne sont pas de même grandeur et de même forme.

celles qui constituent le collier, qui revêtent la face inférieure de l'abdomen, et qui garnissent la queue.

Sous le rapport des couleurs, les Lézards des murailles présentent des différences très-grandes. Les variétés les plus communes ont été décrites avec détail par Daudin; mais je ne crois pas qu'on ait parlé d'une très-remarquable, qui se trouve dans le midi de l'Italie, et dont il a déjà été question ici. Son corps est noir en dessus comme en dessous, et il présente un grand nombre de taches blanches irrégulières. En Bretagne et dans la Savoie j'ai souvent trouvé des Lézards de la même espèce, dont la face inférieure de la queue et des membres était d'une teinte rouge assez foncée, et dont le cou et l'abdomen étaient marqués de petites taches de la même couleur. Enfin, il en est dont tout le dessus du corps est presque entièrement vert.

Le *Lézard tacheté d'Espagne*, décrit par Daudin, ne me paraît être encore qu'une variété du Lézard des murailles, du moins à en juger d'après l'individu qui est conservé dans le Muséum du Jardin du Roi, et qui est probablement le même dont Daudin s'est servi pour caractériser sa nouvelle espèce. Il est cependant à noter qu'il ne présentait point dix rangées d'écailles abdominales.

Je donnerai le nom de Lézard de Schreibers à une espèce voisine du Lézard des souches et du Lézard des murailles, et dont plusieurs individus ont été envoyés de Vienne au Jardin du Roi par M. Schreibers. La disposition des plaques de la tête est la même que dans ces deux espèces (Pl. 5, fig. 5.); les tempes sont recouvertes de petites écailles, et garnies en général d'un disque massetérin; le collier est droit, libre, et un peu dentelé sur

le bord. Les écailles abdominales forment six rangées longitudinales, dont les deux médianes sont un peu plus étroites que les autres; celles du dos et de l'anus présentent les mêmes caractères que chez le Lézard des souches. Les écailles de la queue sont presque équilatérales, pointues, légèrement carénées en dessus, presque planes en dessous, et formant des verticelles assez marquées. On compte environ douze pores fémoraux sous chaque cuisse. Enfin, la patte postérieure ne peut atteindre qu'au poignet de l'antérieure, et la queue est grosse et diminue très-lentement de volume.

Lorsque ces Lézards présentent sur chaque tempe un disque massetérin, il est facile de les distinguer au premier abord du Lézard des souches et du piqueté; mais quelquefois cette disposition n'existe pas, et alors c'est par la forme de la queue qu'il diffère le plus de ce dernier. La forme des écailles de la queue et du collier, le nombre des pores fémoraux, etc., le distinguent du Lézard des murailles. Les individus de cette espèce, que j'ai eu l'occasion d'examiner, étaient d'une teinte généralement brune, tirant un peu sur le bronze. Le long de la ligne médiane du dos, on remarquait une série de taches, de couleur brune plus foncée, et de chaque côté une ligne verdâtre s'étendant des angles de l'occiput jusque sur la queue, et bordée en dessus comme en dessous de taches noirâtres plus ou moins rapprochées. Les flancs étaient d'une teinte brune verdâtre, presque métallique, et la face inférieure du corps d'un vert pâle, avec de petites taches noires en très-grand nombre. La longueur de l'individu le plus grand, mesuré du museau à l'extrémité de la queue, était de 7 centimètres.

Il serait possible que cette espèce fût la même que le *Lézard brun d'Allemagne* de Daudin ; mais, faute de renseignemens suffisans, il me paraît impossible d'en avoir la certitude.

La disposition des plaques de la face supérieure de la tête, que nous avons signalée dans le Lézard piqueté, le Lézard des souches, le Lézard des murailles, et le Lézard de Schreibers, se rencontre encore dans deux espèces nouvelles, dont le voyageur Lalande a enrichi le Muséum du Jardin du Roi. L'une d'elles, que j'appellerai Lézard de Lalande, habite le cap de Bonne-Espérance, et acquiert une taille considérable ; la plaque frontale est assez grande, et son bord postérieur est à peu près de la même largeur que les fronto-pariétales (Pl. 5, fig. 6.). La plaque occipitale est très-petite ; les tempes sont presque entièrement recouvertes de petites écailles granulées, et ne présentent point de disque massetérin (Pl. 8, fig. 5.). Le collier, droit et libre dans toute sa longueur, n'est pas sensiblement dentelé. Les écailles de l'abdomen, à bords presque rectangulaires, forment six rangées longitudinales, ayant à peu près la même largeur : on en compte aussi environ trente-six rangées transversales, et cela est à noter, car, dans les autres espèces dont nous avons parlé, il n'y en a que vingt-cinq à trente. Au devant de l'anus il existe deux grandes écailles médianes ; les écailles du dos sont petites et comme chagrinées ; enfin, celles de la queue sont allongées, carénées, et forment des verticelles bien marquées. Les pattes postérieures sont très-courtes ; elles arrivent à peine vers la moitié de l'abdomen, et ne peuvent atteindre l'extrémité de la patte antérieure.

La couleur générale de la face dorsale du Lézard de Lalande est brune foncée ; sur la tête et la queue on remarque de petites taches noires, et sur le dos des ocelles formées par des points blanchâtres, entourés de noir. La face abdominale est d'un blanc fauve, avec quelques points noirs. Enfin la longueur totale de l'animal que j'ai examiné est de 34 centimètres.

La seconde espèce rapportée par Lalande est celle que j'ai dédiée à M. Dugès ; elle habite l'île de Madère, et paraît y être assez commune. De même que dans toutes les espèces dont il a déjà été question, la plaque frontale de ce Lézard est grande, et son bord postérieur est aussi large que les fronto-pariétales (Pl. 6, fig. 2.) : il n'existe point de plaque occipitale. Les tempes sont recouvertes de petites écailles granulées, et, ainsi qne celles du Lézard de Lalande, ne présentent point de disque masseterin. Le collier est libre dans toute son étendue, droit, et formé par des écailles assez petites ; celles de l'abdomen sont rectangulaires : on en compte environ vingt-six rangées transversales et six longitudinales, dont les deux médianes sont beaucoup moins larges que les autres. Les écailles du dos sont très-petites et comme chagrinées. Enfin il existe une seule grande écaille médiane au devant de l'anus. Sous chaque cuisse il y a environ vingt-trois pores fémoraux, et les pattes postérieures sont assez longues pour atteindre jusqu'à l'aisselle.

Sous le rapport des couleurs, le Lézard de Dugès présente, suivant l'âge et les individus, des différences assez grandes. Chez les jeunes Lézards de cette espèce, conservés dans le Muséum, le dos est souvent d'une teinte grise et les flancs d'un brun verdâtre ; près de la ligne médiane

du dos, ils présentent deux rangées longitudinales de taches noires, et deux autres lignes semblables situées entre le dos et les flancs; en sorte que le dessus du corps est marqué de quatre raies longitudinales noires et de trois d'un gris pâle, dont l'une occupe la ligne médiane, et les autres s'étendent du bord supérieur des tempes sur la queue. Chez d'autres individus plus avancés en âge, on trouve quelquefois, sur les côtés, deux lignes blanchâtres bordées de noir, tandis que le dos et les flancs sont d'une teinte grise verdâtre, piqueté de noir. Enfin, chez ceux dont la taille est la plus grande (environ 20 centimètres), toute la face supérieure du corps est d'un brun noirâtre moins foncé sur le dos que sur les flancs et piqueté de vert. La face abdominale est toujours blanchâtre; enfin, d'autres individus m'ont présenté toutes les nuances intermédiaires à celles que je viens de mentionner.

Les diverses espèces de Lézards dont il nous reste à parler, diffèrent de tous ceux dont il a déjà été question par la forme et le degré de développement de la plaque frontale; car, au lieu d'être presque carré et aussi large à sa partie postérieure que l'est chacune des fronto-pariétales, elle est fortement rétrécie en arrière, et son bord postérieur, à peu près moitié moins large que l'antérieur, n'égale pas les deux tiers de la largeur des plaques fronto-pariétales.

Dans tous ces lézards, les écailles qui recouvrent les tempes sont granulées; dans aucun on n'y voit de disque massetérin comme chez le Lézard des murailles, ou de larges écailles en forme de plaques comme chez l'ocellé, le piqueté, etc., et sous ce rapport ils se rappro-

chent des deux espèces dont j'ai parlé en dernier lieu.

Les uns ont le collier libre dans toute sa longueur. De ce nombre est le Lézard d'Olivier, figuré par M. Savigny dans le grand ouvrage de l'Égypte, mais que nous ne connaissons qu'imparfaitement d'après ces planches. Chez ce Lézard, la plaque occipitale est peu développée; le collier est droit et sans dentelures notables; les écailles de l'abdomen sont arrondies par leur bord et forment six ou huit rangées longitudinales, ayant toutes à peu près la même largeur. L'espace triangulaire, située entre les cuisses et l'anus, est presque entièrement occupé par une large écaille médiane : les écailles de la queue sont assez larges, faiblement carénées et tronquées; les verticelles qu'elles forment sont presque sans dentelures. Enfin, les pores fémoraux sont au nombre d'environ treize. Par les couleurs, ce Lézard ressemble à certaines variétés de notre Lézard des murailles. Tout le dessus du corps est d'une teinte grise, et on y remarque quatre rangées de taches moitié noires, moitié blanches. Il est à présumer qu'il habite l'Egypte ou la Syrie.

Le Lézard de Savigny, également figuré par le naturaliste auquel il est dédié, et dont il existe un individu dans la collection du Muséum, présente les mêmes caractères que le précédent sous le rapport de la plaque frontale, des écailles temporales et de la disposition générale du collier; mais il en diffère par plusieurs points très-importans.

On n'y voit point de plaque occipitale, et les pariétales sont étroites et tronquées en arrière; les plaques palpébrales sont petites, arrondies, et on remarque au-devant d'elles un espace triangulaire couvert de petites

écailles granulées ; enfin, au-devant de la plaque frontale, se voient deux petites plaques impaires situées sur la ligne médiane entre les fronto-nasales (Pl. 6, fig. 4.). Le collier est presque droit et ne présente point de dentelures notables. L'abdomen est garni, en dessous, de six ou huit rangées longitudinales d'écailles dont les bords sont arrondis. Au-devant de l'anus, se trouvent trois écailles médianes un peu plus larges que les latérales. Celles de la queue sont inéquilatérales, tronquées, obtuses, carénées en dessus et lisses en dessous; les verticilles qu'elles forment sont à peine dentelées. Les pores fémoraux, au nombre d'environ vingt-huit sous chaque cuisse, se prolongent jusque auprès de la ligne médiane du pubis. Les pattes postérieures sont très-longues et peuvent dépasser le collier; enfin, la queue est longue et grêle. La couleur de ce Lézard varie beaucoup. L'individu représenté par M. Savigny est d'un gris d'ardoise très-foncé avec un grand nombre de taches irrégulières d'une teinte gris perle. Celui conservé dans la collection du Muséum, est au contraire d'un gris brun avec des taches noirâtres disposées en lignes longitudinales.

Le Lézard pommelé doit être rangé à côté du Lézard dont nous venons de parler. Comme on peut le voir dans les planches de M. Savigny, il ne présente point de plaque occipitale, et les pariétales sont un peu rétrécies en arrière, la plaque frontale est très-étroite à sa partie postérieure (Pl. 6, fig. 3.); les écailles des tempes sont très-fines, celles de la face inférieure du cou sont petites, ainsi que celles du collier qui descend un peu obliquement vers la poitrine, mais dont il paraît parfaitement distinct et libre; les écailles de l'abdomen sont étroites, leur bord est

arrondi et oblique; elles sont comme imbriquées et forment environ douze à quatorze rangées longitudinales; celles situées au-devant de l'anus sont nombreuses; les trois impaires qui occupent la ligne médiane ne sont guère plus larges que les aures. Les écailles de la queue sont, à peu de chose près, les mêmes que chez le Lézard de Savigny; on compte environ vingt-trois pores sous chaque cuisse; enfin, la queue n'est pas très-longue, et les pattes postérieures peuvent atteindre au-delà du collier.

Le dessus du corps de ce Lézard présente un mélange de gris perle très-pâle, et de gris ardoise violacé; le dessous est, au contraire, d'un blanc légèrement citrin.

Un Lézard qui n'a point encore été décrit, et que je dédierai à M. Duméril, appartient au même groupe que ceux dont je viens de parler, et ne diffère que peu du Lézard pommelé. La plaque frontale est très-étroite postérieurement; l'interpariétale est tout-à-fait rudimentaire, et il n'y a point de plaque occipitale; mais des pariétales sont assez larges et pas notablement tronquées sur leur bord postérieur; enfin les palpébrales sont arrondies. Les tempes sont recouvertes supérieurement de petites écailles finement granulées, et, inférieurement, de petites plaques carrées. Le collier est oblique et formé par une rangée d'écailles assez petites, mais il est séparé de celles du thorax, dans toute sa largeur, par un espace recouvert uniquement de petites granulations squameuses. On compte environ quatorze rangées d'écailles sous le ventre : au devant de l'anus on remarque deux écailles médianes, qui ne sont guère

plus grandes que les latérales. Les écailles du dos sont extrêmement petites ; celles de la queue sont légèrement carénées, très-inéquilatérales, et fortement tronquées du côté libre ; leur bord postérieur est droit, en sorte que les verticelles ne présentent point de dentelures. Enfin, les écailles qui garnissent la face inférieure des doigts sont très-longues, et les dentelures qu'elles forment sont beaucoup plus marquées que dans aucun autre Lézard que j'aie eu l'occasion d'examiner. On compte environ vingt pores fémoraux sous chaque cuisse, et la patte postérieure peut atteindre jusqu'au collier.

Le Lézard de Duméril habite le Sénégal : sa taille est petite. L'individu qui se trouve dans la collection du Muséum n'a que onze centimètres du museau à l'extrémité de la queue; sa couleur est grisâtre, tachetée de blanc.

Il existe aussi dans les galeries du Muséum une autre espèce nouvelle, que j'appellerai Lézard de Knox, et qui est propre à l'Afrique. De même que dans ceux dont nous venons de parler, la plaque frontale de ce Lézard est très-étroite à sa partie postérieure : cette disposition semble même être portée à son maximum, car la partie antérieure de cette plaque est à peu près quatre fois aussi large que la postérieure (Pl. 6, fig. 8.); mais la plaque interpariétale, au lieu d'être rudimentaire, est très-développée, et s'étend jusqu'au bord postérieur des deux pariétales, et la plaque occipitale est rejetée en arrière des trois dont nous venons de parler. Le bord antérieur des pariétales est fortement tronqué pour recevoir les fronto-pariétales. Enfin les palpébrales sont un peu plus arron-

dies en dehors. Les tempes sont encore recouvertes de petites écailles granulées. Le collier est droit, libre dans toute son étendue, et formé par des écailles assez larges ; celles qui recouvrent le ventre sont plus longues que larges, obliques, et se confondent sur les côtés avec celles des flancs : on en distingue douze ou quatorze rangées longitudinales. Il y a au devant de l'anus une série de trois plaques médianes dont les deux antérieures au moins sont notablement plus grandes que les latérales ; celles de la queue sont semblables à ce que nous venons de voir dans le Lézard de Duméril. On ne compte qu'environ neuf pores sous chaque cuisse : les pattes postérieures sont assez longues ; enfin la queue est très-courte.

L'individu d'après lequel j'ai établi cette espèce nouvelle, a été apporté du cap de Bonne-Espérance par Lalande ; sa couleur générale est gris-brun, et on remarque sur son dos quatre lignes blanches, ainsi que des taches blanches et noires.

Tous les Lézards dont il a été question jusqu'ici portent sous le cou un collier squameux, parfaitement distinct des écailles du thorax, et séparé d'elles dans toute son étendue par un espace garni de petites écailles granulées. Dans ceux dont il nous reste à parler, cette disposition n'existe au contraire que sur les côtés et sur la ligne médiane, les écailles du collier se continuent sans interruption avec celles du thorax, dans une étendue plus ou moins considérable : il en est même chez qui le collier est à peine distinct, et qui, sous ce rapport ainsi que par la petitesse des écailles abdominales, semblent établir le passage des Lézards à certains scinques,

et notamment à ceux figurés par M. Savigny, Pl. 2, fig. 4, 5 et 6.

L'espèce qui se rapproche le plus des Lézards ordinaires est le Lézard véloce, qui se trouve dans le midi de la France ainsi que dans d'autres parties de l'Europe, en Egypte, etc. La plaque frontale est fortement rétrécie en arrière; le bord antérieur des pariétales est fortement tronqué pour recevoir les fronto-pariétales. L'interpariétale est rudimentaire, et l'occipitale n'existe pas (Pl. 6, fig. 6.). Les écailles qui recouvrent les tempes sont granulées, d'une petitesse extrême au-dessus du niveau du méat auditif; mais au-dessous elles sont plus larges, et plates (Pl. 7, fig. 4.). Le collier descend obliquement vers la poitrine; toutes les écailles qui le forment sont notablement plus grandes que celles qui les précèdent. Enfin, sur la ligne médiane il n'existe point de repli tégumentaire garni de petites écailles granulées entre les écailles du collier et celles du thorax; aussi les premières se continuent-elles sans interruption avec les autres, tandis que, sur les côtes, le bord postérieur du collier est libre, comme à l'ordinaire. On compte sous l'abdomen huit rangées longitudinales et environ trente-deux rangées transversales d'écailles, dont le bord inférieur est presque droit, et l'externe un peu oblique; mais l'angle qu'ils forment n'est pas notablement arrondi. Au devant de l'anus il existe trois ou quatre écailles situées sur la ligne médiane, et plus grandes que les latérales; celles de la queue sont semblables à ce que nous avons vu dans le Lézard de Savigny, etc. Les pores fémoraux sont au nombre de vingt à vingt-six de chaque côté, et se prolongent jusque sur la ligne médiane du pubis. La patte

postérieure peut atteindre jusqu'à l'oreille. Enfin, la queue est en général longue et grêle.

Les couleurs du Lézard véloce ont déjà été décrites avec détail par les herpétologistes : il serait par conséquent inutile d'en parler ici ; mais je dois ajouter que le *Lézard Bosquien*, de Daudin, ne diffère du véloce par aucune disposition organique constante : aussi doit-on les réunir, comme l'a déjà fait M. Cuvier.

Parmi les objets d'histoire naturelle rapportés de la Perse et de l'Asie mineure, par Olivier, se trouvaient plusieurs Lézards qui ressemblent beaucoup à celui dont il vient d'être question, mais qui en diffèrent sous plusieurs rapports. La description que Daudin a donnée du Lézard du désert convient très-bien à ces animaux; et, crainte de multiplier inutilement les noms, je crois devoir les rapporter à cette espèce, bien que je n'ai pu m'assurer de leur identité par l'examen des planches de Ivan Lépéchin, car dans le cas où je me serais trompé, il serait toujours facile de distinguer celui dont je vais parler par une nouvelle dénomination spécifique. Chez ces petits animaux la plaque frontale et l'interpariétale sont disposées de même que dans le Lézard véloce; mais le bord antérieur des pariétales est à peu près droit et ne présente point d'échancrure pour recevoir les plaques pariétales (Pl. 6, fig. 8.). Les écailles des tempes sont petites et granulées ; le collier est très-oblique ; les écailles qui le forment ne sont guère plus grandes que celles qui les précèdent ; enfin les cinq ou six qui occupent la partie médiane sont fixées sur le thorax, et se continuent sans interruption avec celles de cette partie, mais sur les côtés du cou elles en sont séparées par un espace granulé.

Sous l'abdomen on compte dix, même quelquefois douze rangées longitudinales d'écailles; les angles en sont arrondis, les médians sont aussi larges que les autres. Au-devant de l'anus il existe trois écailles médianes assez larges. Celles du dos et de la queue ne diffèrent pas notablement de celles des mêmes parties chez le Lézard véloce; les pores fémoraux sont au nombre de 18 à 22; les pattes postérieures peuvent atteindre à peu près le milieu du cou; enfin, la queue, grosse près de sa base et se rétrécissant très-brusquement, est en général très-courte.

La dernière espèce dont il me reste à parler, est celle à laquelle je donnerai le nom de Lézard de Lechenaud. De même que chez le Lézard du désert, le véloce, etc., la plaque frontale de celui-ci est très-rétrécie en arrière, et l'interpariétale est rudimentaire; mais son extrémité antérieure est droite au lieu d'être pointue, et elle se continue avec deux autres petites plaques qui occupent également la ligne médiane et dont l'une est l'occipitale (Pl. 6, fig. 9.). Les tempes sont recouvertes de petites écailles; le collier est droit, peu distinct, et libre seulement sur les côtés du cou; dans toute la longueur de la poitrine, les écailles qui le forment se continuent sans interruption avec celles de cette partie. Sous l'abdomen on compte six rangées de grandes écailles à bords arrondis; au-devant de l'anus, il en existe deux qui occupent la ligne médiane et qui sont assez grandes, surtout la postérieure. La disposition des écailles de la queue est à peu près la même que dans le Lézard véloce, etc.; celles du dos sont très-petites. Le nombre des pores, sous chaque cuisse, est d'environ quinze; enfin, les pattes posté-

rieures sont très-longues et peuvent atteindre jusqu'à l'oreille.

L'individu que j'ai examiné et qui a été envoyé de Coromandel par M. Leschenault, est de très-petite taille; sa longueur totale est seulement de huit centimètres. Les couleurs en sont très-jolies; le dos est verdâtre, les flancs d'un brun noir, et de chaque côté il existe deux raies blanches longitudinales bien nettement dessinées.

Daudin, M. Merrem et d'autres naturalistes, ont mentionné plusieurs espèces dont je n'ai point parlé dans ce Mémoire; mais les caractères qu'ils indiquent pour les distinguer me paraissent en même temps tout-à-fait insuffisans pour y parvenir, et impropres à servir de base pour des divisions spécifiques. Aussi, dans l'état actuel de la science, me paraît-il impossible de les conserver sans retomber dans l'état d'incertitude et dans le vague que j'ai cherché à faire cesser à l'aide des observations dont je viens de rendre compte. Le *Lezard strié* de Daudin fait seul exception, mais il ne devrait pas être rapporté au genre dont il porte le nom; car les plaques qui recouvrent la face supérieure de sa tête, présentent les mêmes caractères que dans les ameiva et les écailles de la face inférieure du corps sont rhomboïdales et fortement carénées, disposition qui sépare complètement cet animal de tous les lézards proprement dits.

D'après les détails que j'ai fait connaître, on a pu voir qu'il serait facile d'établir parmi les Lézards plusieurs coupes naturelles propre à simplifier l'étude des espèces, et à rendre leur détermination plus faciles. Dans la description que j'ai donné ci-dessus, il importait de faire

connaître tous les caractères organiques de chacune des espèces que j'ai cru devoir adopter ou établir; mais en général l'indication de deux ou trois des plus saillans suffit pour les faire distinguer, ainsi qu'on peut le voir par le tableau suivant.

FAMILLE DES LACERTIENS, Cuv.

GENRE LEZARD.

Tête recouverte en dessus d'une espèce de bouclier garni de larges plaques squameuses et dont le bord postérieur, situé au niveau des méats auditifs, n'est point séparé des écailles granulées du dos par une ou deux rangées de plaques plus petites. Un collier, situé sous le cou et formé par une rangée transversale d'écailles plates, assez larges, et séparées de celles du tronc, dans toute son étendue ou par les côtés seulement, par un espace garni de petites écailles granulées; écailles de l'abdomen beaucoup plus larges que celles du dos et sans carène; une rangée de pores sous chaque cuisse.

§ I.

Lézards dont le collier est séparé des écailles du thorax, dans toute son étendue, par de petites granulations squameuses.

†. *Plaque frontale très-développée et presque aussi large à sa partie postérieure que vers son extrémité antérieure.*

1. Lézard ocellé (*Lacerta ocellata* Daudin. *Lézard vert*, Lacépède, Hist. nat. des Quadrupèdes ovi-

pares, t. 2, pl. 1. *L. lepida*, Daudin, Hist. nat. des Rep., t. 3, pl. 37, f. 1, etc.).

Plaque occipitale très-développée (au moins aussi large que les pariétales ou la frontale) huit ou dix rangées longitudinales d'écailles sous le ventre.

2. Lézard piqueté (*Lacerta varius. Seps varius*, Laurenti, *Synop. rep.*, pl. 3, f. 2. *L. viridis*, Daudin, loc. cit., pl. 34. *Lacerta bilineata*, ibid, pl. 35, f. 1).

Plaque occipitale rudimentaire. Six rangées d'écailles abdominales. Tempes recouvertes de larges écailles en forme de plaques. Pattes postérieures pouvant atteindre l'aisselle.

3. Lézard des souches (*Lacerta stirpium*, Daudin, pl. 35, f. 2. *L. arenicola*, Daud., *loc. cit.*, pl. 38, f. 2).

Plaque occipitale rudimentaire; six rangées d'écailles abdominales. Tempes recoevertes de larges écailles en forme de plaques. Pattes postérieures ne pouvant atteindre au-delà du poignet de la patte antérieure. Queue effilée.

4. Lézard de Schreibers (*Lacerta Schreibersiana*, Mihi. *L. fusca*, Daud.??).

Plaque occipitale rudimentaire; six rangées d'écailles abdominales. Tempes en général recouvertes de petites écailles granulées, et d'un disque masseterin. Pattes postérieures pouvant atteindre au-delà du poignet de la

patte antérieure. Queue grosse, et diminuant de volume très-lentement. Environ douze pores fémoraux.

5. Lézard des murailles (*Lacerta muralis*, Latreille. *L. agilis*, Lin., Daudin, etc.).

Plaque occipitale rudimentaire; six rangées d'écailles abdominales. Tempes garnies d'un disque massetérin et de petites écailles granulées. Pattes postérieures pouvant atteindre en général au-delà de l'aisselle. Dix-huit à vingt-cinq pores fémoraux.

6. Lézard de Lalande (*Lacerta Lalandii*, Mihi.)

Plaque occipitale rudimentaire; six rangées d'écailles abdominales. Tempes recouvertes de petites écailles granulées, et sans disque massetérin. Pattes postérieures ne pouvant atteindre les antérieures. Deux grandes écailles médianes au devant de l'anus.

7. Lézard de Dugès (*Lacerta Dugesii*, Mihi.)

Plaque occipitale nulle; six rangées d'écailles abdominales. Tempes recouvertes de petites écailles granulées et sans disque massetérin. Pattes postérieures pouvant atteindre à l'aisselle. Une seule grande écaille médiane au devant de l'anus.

†† *Plaque frontale peu développée, et considérablement rétrécie à sa partie postérieure (environ moitié plus étroite en arrière qu'en avant).*

8. Lézard d'Olivier (*Lacerta Olivieri*, Audouin, *Ægypt. septent.*; *Sauriens*, pl. 2, f. 1, 2, etc.).

Six ou huit rangées d'écailles abdominales. Une grande écaille médiane au devant de l'anus.

9. Lézard de Savigny (*Lacerta Savignyi*, Aud., *loc. cit.*, pl. 1, f. 8.)

Six ou huit rangées d'écailles abdominales. Trois écailles médianes assez grandes au devant de l'anus.

10. Lézard pommelé (*Lacerta scutellata*, Aud., *loc. cit.*, pl. 1, f. 7.)

Douze ou quatorze rangées d'écailles abdominales. Plaques interpariétales rudimentaires. Trois écailles médianes, plus grandes que les latérales, situées au devant de l'anus.

11. Lézard de Duméril (*Lacerta Dumerilii*, Mihi.)

Douze ou quatorze rangées d'écailles abdominales. Plaque interpariétale rudimentaire. Deux écailles médianes situées au devant de l'anus : la postérieure plus petite que les latérales.

12. Lézard de Knox (*Lacerta Knoxii*, Mihi.)

Douze ou quatorze rangées d'écailles abdominales. Plaque interpariétale très-développée.

§ II.

Lézards dont le collier, libre seulement sur les côtés, se confond avec les écailles du thorax, près de la ligne médiane, dans une étendue plus ou moins considérable.

13. Lézard véloce (*Lacerta velox*, Pallas, Daud., etc. *L. Boskiana*, Daud., *loc. cit.*, pl. 36, f. 2 ; Savigny, *loc. cit.*, pl. 1, f. 9).

Huit rangées ou plus d'écailles abdominales. Bord antérieur des plaques pariétales fortement tronquées pour recevoir les fronto-pariétales.

14. Lézard du désert (*Lacerta deserti*, Gmelin, Daudin, etc.).

Huit rangées ou plus d'écailles abdominales. Bord antérieur des plaques pariétales pas notablement tronquées pour s'articuler avec les fronto-pariétales.

15. Lézard de Leschenault (*Lacerta Leschenaultii*, Mihi).

Six rangées d'écailles sous l'abdomen (1).

(1) Il faudra ajouter à ce tableau l'espèce que M. Dugès vient de crire sous le nom de Lézard d'Edwards.

Tableau des proportions des diverses parties du corps chez le Lézard des murailles.

Tête.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cou (1).	27	30	29	28	27	29	28	28	31	28	31	32	28	28
Tronc (2).	48	53	48	52	52	50	54	55	51	53	51	54	52	46
Patte antér.	27	27	29	26	27	28	28	30	31	30	29	24	27	28
Patte postér.	47	50	48	42	45	47	46	46	54	48	46	56	45	44
2e doigt de la patte pos.	16	14	15	14	15	14	18	16	18	16	15	18	15	16
Queue.	168	143	147	160	125	147	?	?	160	125	?	?	164	156

Tableau des proportions des diverses parties du corps dans diverses espèces de Lézards.

	L. ocellé.		L. piqueté.		L. des souches.		L. des murailles.		L. véloce.		L. du désert.		L. de Schreibers.	L. de Dugès.	L. de Lalande	L. de Duméril	L. de Leschenault.
	maxim.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.					
Tête.	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Cou.	30	28	30	28	30	27	31	27	28	28	34	31	30	29	30	40	37
Tronc.	55	47	66	53	60	54	55	48	56	44	52	46	60	60	91	80	68
Patte postér.	47	40	46	45	36	33	56	42	55	48	52	49	41	48	40	80	70
Queue.	170	134	200	180	144		168	125	152	150	140	95	166	179	259	144	182

(1) Mesuré de l'extrémité du museau au collier.

(2) Du collier à l'anus.

EXPLICATION DES PLANCHES.

CARACTÈRES SPÉCIFIQUES DES LÉZARDS.

Planche v.

Fig. 1. Face supérieure de la tête du Lézard ocellé.

A, plaque occipitale ; *B*, plaques pariétales ; *C*, plaque interpariétale ; *D*, plaques fronto-pariétales ; *E*, plaque frontale ; *F*, plaques palpébrales postérieures ; *G*, plaques palpébrales antérieures ; *H*, plaques fronto-nasales ; *I*, plaque internasale ; *KK*, plaques nasales ; *L*, plaque rostrale ; *N*, méat auditif.

Fig. 2. Tête de l'Ameïva galonné, grossie. (Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties.)

Fig. 3. Face supérieure de la tête du Lézard piqueté (grandeur naturelle).

Fig. 4. Face supérieure de la tête du Lézard des souches (grossie).

Fig. 5. Face supérieure de la tête du Lézard de Schreibers (grossie).

Fig. 6. Face supérieure de la tête du Lézard de Lalande.

Planche vi.

Fig. 1. Face supérieure de la tête du Lézard des murailles (grossie).

Fig. 2. Face supérieure de la tête du Lézard de Dugès (grossie).

Fig. 3. Face supérieure de la tête du Lézard pommelé (grossie).

Fig. 4. Face supérieure de la tête du Lézard de Savigny (grossie).

Fig. 5. Face supérieure de la tête du Lézard d'Olivier (grossie).

Fig. 6. Face supérieure de la tête du Lézard de Knox (grossie).

Fig. 7. Face supérieure de la tête du Lézard véloce (grossie).

Fig. 8. Face supérieure de la tête du Lézard du désert (grossie).

Fig. 9. Face supérieure de la tête du Lézard de Leschenault (grossie).

Fig. 10. Ecailles de la queue du Lézard piqueté (grossies).

Fig. 11. Ecailles de la queue du Lézard des murailles (grossies).

Fig. 12. Ecailles de la queue du Lézard du désert (grossies).

Planche vii.

Fig. 1. Face latérale de la tête du Lézard ocellé.

Fig. 2. Face latérale de la tête du Lézard piqueté.

Fig. 3. Face latérale de la tête du Lézard des murailles (*O*, disque massetériu.

Fig. 4. Face latérale de la tête du Lézard véloce.
Fig. 5. 5. Face latérale de la tête du Lézard de Lalande.
Fig 6. Ecailles abdominales du Lézard ocellé.
Fig. 7. Ecailles abdominales du Lézard piqueté.
Fig. 8. Ecailles abdominales du Lézard des murailles (grossies).
Fig. 9. Ecailles abdominales du Lézard de Duméril (grossies).

Planche VIII.

Fig. 1. Portion antérieure du Lézard des souches , vue en dessous pour montrer le collier *P*.
Fig. 2. Lézard des murailles vu de même.
Fig. 3. Lézard du désert vu de même.
Fig. 4. Portion postérieure du corps d'un Lézard des souches , pour montrer la disposition des écailles situées au devant de l'anus. *S* , grande écaille médiane ; *r*, anus ; *q*, pores fémoraux.
Fig. 5. Mêmes parties chez le Lézard de Lalande.
Fig. 6. Mêmes parties chez le Lézard du désert.

Observations additionnelles *à la Notice sur les Minerais de fer pisiforme de position analogue à celle des brèches osseuses , etc.* (1)

Par M. Alexandre Brongniart.

J'ai cru reconnaître, et j'ai cherché à établir dans une notice précédente, des rapports de position géognostique , et d'époque de formation entre les brèches osseuses et les minerais de fer pisiformes qui , dans différens terrains , remplissent de brèches ferrugineuses des fentes et fissures toujours en communication avec la surface du sol : ces rapports étaient fondés sur les

(1) Voyez les *Annales des Sciences naturelles*, tom. XIV, p. 410.

caractères géologiques les plus généralement admis, et sur les présomptions les plus probables; mais je n'en avais pas de preuves directes, c'est-à-dire que je n'avais pas connaissance qu'on eût encore trouvé dans les brèches ferrugineuses des ossemens des animaux qui se rencontrent si communément et si abondamment dans les brèches osseuses proprement dites.

Depuis la publication de cette notice, j'ai acquis des faits précieux en faveur de mon opinion, et de la manière la plus flatteuse pour moi, tant par les sources d'où ils me viennent que par l'empressement et les détails savans avec lesquels ils m'ont été communiqués.

M. Necker-Saussure, professeur de minéralogie à Genève, fournit, par des observations qu'il a faites en Carniole sur des minerais de fer de même nature et de même position que ceux des fentes du Jura, les preuves directes qui me manquaient pour établir l'analogie d'époque entre ces brèches ferrugineuses et les brèches osseuses; il m'apprend qu'il a trouvé dans les minerais de fer de Carniole, qui remplissent les fentes du calcaire de ce pays, des ossemens de différens animaux, notamment de l'*Ursus spelæus*. Il a visité deux fois ces cantons, et confirme l'absence constante des coquilles marines; enfin il me donne sur la position de ces minerais, et sur les circonstances de leur gisement, des détails qui m'ont semblé trop précieux pour que je sois le seul à en profiter. Je crois donc devoir faire connaître ces détails, en publiant la partie de la lettre que M. Necker-Saussure m'a fait l'honneur de m'écrire, qui est relative à ce sujet.

Extrait de la Lettre de M. le professeur Necker-Saussure *à M.* Alexandre Brongniart, *au sujet des brèches en même temps osseuses et ferrugineuses des mines de fer de la Carniole.*

... On exploite dans les districts de la haute Carniole, et en très-grande abondance, de pareils minerais de fer (du fer hydroxidé). Je puis avoir la satisfaction de vous annoncer qu'à plusieurs reprises, et dans diverses mines de cette nature, il a été trouvé des ossemens de mammifères, et notamment des dents de l'*Ursus spelæus*.

Dans le groupe de montagnes qui s'étend sur la rive droite de la Save, au nord-ouest de Laybach, et dont le Terglou, la plus haute cime de la Carniole, fait partie, sont trois districts d'exploitation : ceux de Eisenern, de Kropp et de Wochein, où des minerais de fer hydroxidé tout-à-fait analogues par leur gisement et leur composition à ceux que vous avez décrits, sont exploités et fondus. J'ai particulièrement étudié la géognosie des environs de Kropp, et c'est ce district dont je vais vous donner ici une description très-sommaire. Les usines de Kropp sont situées au fond d'un profond ravin en forme d'entonnoir, qui s'ouvre au nord, et qui est bordé de tous les autres côtés par des montagnes élevées de 200 à 400 mètres au-dessus du lieu où sont placées ces forges. J'ai trouvé la hauteur absolue de ce lieu même, par l'observation de mon baromètre, d'environ 600 mètres. (Je ne donne pas plus de précision à cette mesure, parce que je ne considère

le résultat de 304 toises que j'ai obtenu, que comme suffisamment exact pour le but purement géologique que je me proposais). Voici la nature et la structure des terrains qui se succèdent de bas en haut, en partant des forges de Kropp, et en s'élevant jusqu'au faîte des montagnes où sont situées les mines de fer. Pour éviter les longueurs, je joins ici (Pl. 4) la section de la montagne au sud de Kropp qui renferme tous ces terrains, et je me contenterai d'en expliquer les diverses parties. La direction générale de toutes les couches est du N. O. au S. O., sous des angles de 30° à 45°.

Le terrain le plus bas (pl. 4, n° 1) est un schiste, ou plutôt un phyllade pailleté à grain extrêmement fin, et dont les paillettes de mica ne sont visibles qu'à la loupe; ses feuillets sont épais, et sa couleur noire; il alterne dans le haut avec un calcaire noir ou gris très-foncé, veiné de spath (2), lequel finit par se montrer seul. Au-dessus est un calcaire gris clair, presque blanc, à cassure écailleuse (3), dans lequel sont des amas de fer oxidé rouge, quelquefois seul, quelquefois mêlé de fer oligiste micacé, le plus souvent combiné avec de la silice, et formant des jaspes rouges en rognons, ou des veinules d'une cornaline translucide d'un grain très-fin, et d'un beau rouge. Sur ce calcaire repose une eurite porphyroïde verte, dont la pâte est si difficilement fusible qu'on emploie ce porphyre comme pierre réfractaire, pour la chemise des fourneaux à fonte de Kropp. Cette eurite (5) passe graduellement, dans le haut, à un spilite commun, d'abord verdâtre, puis d'un brun violet, dont les cavités très-nombreuses sont quelquefois remplies de spath calcaire, et le plus souvent vides (6). J'ai

vu le lit d'eurite et de spilite reposer immédiatement sur le calcaire n° 3 ; je l'ai vu aussi, dans une autre partie de la montagne, recouvrir immédiatement les schistes n° 1 ; le calcaire 2 et le calcaire 3 manquaient complètement. L'eurite et le spilite qui l'accompagne sont-ils recouverts par le calcaire (7) qui forme la crète de la montagne? c'est ce que je ne puis affirmer, ces deux terrains étant partout séparés par un espace couvert de débris et de végétation. Ce calcaire supérieur (7) est celui qui renferme les mines de fer hydroxidé pisiforme.

Il est impossible ici d'assigner sa place géognostique, puisqu'il n'est recouvert par aucun autre des terrains de sédiment moyens, et qu'il est complètement dépourvu de corps organisés fossiles, du moins partout où je l'ai examiné. Tout ce que l'on sait à cet égard, c'est qu'il recouvre les schistes et les calcaires ci-dessus mentionnés, qui sont eux-mêmes, tant d'après mes propres observations que d'après les renseignemens que j'ai recueillis sur les lieux, également dénués de fossiles. Ce qui prouverait cependant, selon moi, que ces grandes masses de calcaire supérieur sont d'une époque de formation beaucoup plus récente que les schistes et les calcaires inférieurs, c'est qu'on ne les voit pas toujours recouvrir les mêmes couches : ainsi, par exemple, on en voit des lambeaux considérables recouvrir immédiatement les schistes les plus bas (1) sur toute la crète de la montagne qui ferme, à l'est, le ravin ou entonnoir au fond duquel sont les usines de Kropp. Les caractères minéralogiques de ce calcaire ne sont pas non plus bien prononcés ; il est compacte, à grain fin ; sa couleur est un gris blanchâtre, comme les calcaires

compactes des terrains jurassiques, mais il est plus translucide que ceux-ci ne le sont communément, ce qui, joint à sa cassure écailleuse, et aux nombreux petits filets de spath qui le traversent dans tous les sens, et qui restent en saillie sur les surfaces exposées à l'action de l'atmosphère, lui donne plutôt l'apparence des calcaires vulgairement appelés de transition.

La surface des rochers formés de ce calcaire n'est pas aussi remarquablement sillonnée par des fissures nombreuses et irrégulières, que celle des autres rochers calcaires analogues qui recouvrent la plupart des sommités de la Carniole. Mais, dans la partie supérieure des rochers, s'ouvrent de grandes et profondes fentes verticales (8), dont l'ouverture vient aboutir à la surface du sol, des espèces de puits sinueux et irréguliers, dont les parois formées de roc vif calcaire offrent des protubérances irrégulières et anguleuses, comme on en voit dans presque toutes les cavernes. Ces fentes ressemblant, dans le fait, à de longues et étroites cavernes verticales, sont celles qui renferment des dépôts d'une argile ocreuse jaune et de fer hydroxidé, tantôt compacte dans son tissu, mais poreux et cellulaire dans sa structure, les cellules étant alors remplies de l'argile jaune ou jaune rougeâtre; tantôt en rognons tuberculeux à surface lisse, ou quelquefois hérissée à l'extérieur de sommets de cristaux en forme de pyramides quadrangulaires, fort rapprochées par leurs angles de l'octaèdre régulier. Ces masses cristallines ont intérieurement la structure radiée, et sont de vraies hématites brunes. Enfin le minerai de fer se présente souvent en masses arrondies, pour la plupart aussi *rondes que des balles de mousquet*, luisantes et comme

polies à la surface, de couleur brune : et qui ont ordinairement la grosseur d'une noisette ou d'une noix, mais qui surpassent quelquefois un peu celle du poing. Ces masses, toujours très-luisantes, sont souvent aussi irrégulières, à angles fort émoussés ou discoïdes ; elles sont réunies ensemble par un ciment d'argile ocreuse jaune-rougeâtre, renfermant des *fragmens anguleux de calcaire blanc*, et de petits grains de quarz blanc et opaque. Voilà quel est le minerai qui remplit les fentes ouvertes dans le calcaire. Je regrette de ne pouvoir donner aucun détail sur la position respective qu'occupent les diverses variétés de minerai dans leur gite ; l'extraction ne s'en fait qu'en hiver, les paysans qui s'occupent de ce travail, se livrant en été à l'agriculture, je n'ai pu descendre au fond des puits très-profonds où j'aurais vu les filons intacts : tout ce que j'ai pu savoir, c'est que l'argile ocreuse occupe une grande place dans ces fentes, qu'elle unit ensemble les diverses variétés de minerai, remplit leurs interstices, et qu'elle est souvent elle-même assez riche en fer pour être portée au fourneau. Mais j'ai pu, en visitant les portions supérieures et accessibles des travaux, me convaincre que le minerai qui remplit les fentes est *tout-à-fait indépendant du calcaire* dans lequel elles sont ouvertes ; les parois très-irrégulières de ces fentes sont recouvertes d'un vernis de fer hydroxidé jaune terreux, et j'ai vu encore attachés à leur surface des fragmens de l'argile jaune contenant du fer hydroxidé pisiforme et celluleux : j'y ai vu aussi de *vraies stalactites calcaires*, et de grandes masses de calcaire concrétionné, albâtre veiné, à structure radiée, tapisser les parois des fentes,

et être pénétrées et mêlées de fragmens de fer hydroxidé, formant ainsi *une brèche* dont les fragmens sont ferrugineux, et le ciment est l'albâtre. De larges filons d'un spath calcaire très-beau, très-blanc et presqu'opaque, se clivant naturellement en gros rhomboïdes primitifs, traversent aussi les masses d'argile et de fer encore adhérentes aux parois de la fente, *mais ne pénètrent pas dans le calcaire de la montagne*. Dans l'exploitation de ces gites, qui a toujours lieu par puits et non par galeries, le mineur travaille sans art, se contentant d'extraire le contenu de la fente lorsqu'il est assez meuble et assez peu adhérent aux parois pour pouvoir être enlevé sans le secours de la poudre à canon. C'est ainsi qu'étendant leurs travaux lorsque la fente s'élargit, les resserrant lorsque celle-ci devient plus étroite, ils descendent à de grandes profondeurs, laissant au-dessus d'eux un vaste puits à parois, irrégulièrement déchirées, recouvertes de lambeaux stalactitiques, pénétrés de minerai; ces puits, comme je l'ai déjà dit, présentent tout-à-fait l'apparence de grottes naturelles. *Je n'ai vu parmi le minerai*, tant encore en place dans le haut des mines que dans les tas destinés à la fonte, et *et je n'ai pu apprendre de personne qu'on y eût trouvé des coquilles ni marines, ni terrestres*. Mais, en revanche, on y trouve quelquefois des ossemens. Voici à cet égard les données que j'ai eues :

Hackett, dans son *Oryctographia carniolica* (tome 2, p. 179), s'exprime ainsi : « Au commencement de cette « année (1779), on a rouvert une ancienne mine « (à Kropp), où l'on a trouvé les ossemens d'un gros « ours avec l'hématite en hémisphères; les os de cet

« ours étaient calcinés et recouverts d'un peu de mine-
« rai de fer ; les dents canines étaient tout-à-fait entières,
« et la partie qui adhérait au *Schiefer* (je ne sais si
« l'auteur entend par là un schiste ou l'esquille de l'os
« maxillaire) était également recouverte d'une croûte
« de minerai. » M. Nototsnik, homme instruit en géognosie, et bon observateur, qui dirige maintenant une des fonderies de Kropp, et auquel je demandai en 1824 quelques éclaircissemens sur ce sujet, me dit qu'en effet on trouvait quelquefois aux environs de Kropp, dans les fentes verticales où l'on exploite le minerai de fer, des dents de mammifères, qu'il en avait eu en sa possession, mais qu'il les avait données : il ajouta que, pendant une absence de quelques années, à laquelle ses affaires l'avaient appelé, des ouvriers de Kropp, travaillant à l'exploitation d'une mine de fer, y avaient découvert un grand amas d'ossemens, mais qu'effrayés à cette vue, ils s'étaient hâtés de recombler le puits et de l'abandonner. Enfin, ayant revu M. Nototsnik cette année (1828) à Kropp, il m'a montré, et même a bien voulu me donner *une dent canine d'ours* que des ouvriers, travaillant dans la mine de fer nommée Draschgasche, au midi de Kropp, lui ont apportée en 1827, et qu'ils avaient *trouvée dans l'argile ferrugineuse de la fente*.

Cette dent dont j'ai l'honneur, Monsieur, de vous envoyer le dessin au trait, de grandeur naturelle, porte dans sa couleur, d'un brun assez foncé, la marque de son long séjour dans une mine de fer. Des dents toutes semblables de l'*Ursus spelœus*, que je me suis procurées à la grotte d'Adelsberg, ont une couleur blanche

ou d'un jaune rougeâtre très-clair, provenant de l'argile rouge où elles se trouvent.

Les mines de fer hydroxidé de Wochein sont précisément, quant à la nature et au gisement de leur minerai, semblables à celles de Kropp; elles sont dans les profondes fissures d'un calcaire très-blanc, à grain fin, et tout-à-fait semblable au calcaire du Jura : ce calcaire forme la base méridionale du Terglou. Le plus profond des puits de ce district a 124 klafter ou toises de six pieds de Vienne, depuis la surface du sol. Là aussi se sont trouvés des ossemens de mammifères. J'ai vu, dans la collection géognostique de la Carniole, rassemblée par le baron Zoïs, et achetée après sa mort par la ville de Laybach, des fragmens d'os et des dents de mammifères carnivores, mais d'une espèce fort inférieure pour la taille à celle à laquelle appartient la dent que j'ai rapportée de Kropp. L'étiquette, écrite de la main du baron Zoïs, qui accompagne ces os, porte ces mots : *Trouvés dans la mine de fer de Sa-Bresnam-na-Robo, près de Gorioush* (district de Vochein), *à 50 toises de profondeur.* J'espère pouvoir vous envoyer, Monsieur, un dessin de ces ossemens, si l'ordre que j'ai donné à Laybach de me les faire dessiner est exécuté convenablement. Les mines d'Eisenern sont dans la même chaîne de montagnes que celles de Kropp, et sont tout-à-fait semblables; le calcaire qui les renferme repose sur un grès alternant avec un poudingue, ou plutôt une brèche quartzeuse grise, et avec des schistes noirs. Cette formation me paraît se rapprocher des anciens grès rouges ou *old red sandstone* des Anglais. Aucun des employés des mines d'Eisenern ne parut avoir connaissance d'osse-

mens ou dents trouvés dans les mines de leur district. Le minerai *de fer hydroxidé de Kropp*, d'Eisenern et de Wochein, est regardé comme *de très-bonne qualité*; on le fond ordinairement sans mélange et même sans castine (une variété de fer hydroxidé celluleux pénétré d'argile jaune très-calcaire en tenant lieu); par fois on y ajoute cependant, en très-petite proportion, du fer oxidé rouge et du fer oligiste micacé provenant de petites exploitations peu éloignées, soit dans la Carniole, soit dans la Styrie; mais ce mélange a plutôt pour but d'utiliser ces minerais que de corriger la qualité du fer hydroxidé. Aucun des minerais de fer hydroxidé n'est soumis au grillage, à l'exception d'une petite portion de celui de Wochein qui renferme un peu de fer sulfuré. On s'en débarrasse en exposant ce minerai après le grillage à l'action des élémens pendant plusieurs mois. Les minerais de fer oolithiques en couches interposées dans le calcaire jurassique, et contenant des coquilles marines fossiles, n'existent pas à ma connaissance dans la Carniole, où les seuls minerais de fer exploités sont ces hydroxides de Wochein, Kropp, Eisenern, et les fers carbonatés spathiques de Sava et de Jauerburgh, en amas dans des calcaires schisteux noirs carburés au-dessus du grès rouge, dans la chaîne de hautes montagnes qui sépare la Carniole de la Carinthie.

Je m'arrèterais ici si je ne croyais devoir faire mention d'un fait qui, quoique peu concluant, servira du moins à compléter les notions qu'on peut se former sur le gisement des minerais de fer de Kropp. A une lieue de Kropp, et sur le revers oriental de la montagne qui s'élève à l'est de ce bourg, s'ouvre un petit vallon;

sa berge septentrionale est du calcaire supérieur n° 7; à la base de la colline boisée et couverte de végétation qui forme sa berge méridionale, est un lit épais d'une argile ferrugineuse jaune et rougeâtre (9), contenant quelques légers indices de fer hydroxidé; cette circonstance et sa ressemblance avec l'argile qui remplit les fentes exploitées, ont engagé à faire quelques recherches; mais le minerai s'étant trouvé très-rare, et l'argile très-pauvre, on a abandonné tout de suite le travail; cette couche plonge, comme celle du calcaire, au S. E., et paraît devoir le recouvrir. Rien n'est visible au-dessous de cette argile, mais en traversant le coteau dans une direction S.-E., on trouve sur sa face opposée une couche de macigno ou molasse verdâtre très-friable (10), qui forme une partie d'un dépôt très considérable d'un terrain de sédiment supérieur très-récent, dont les couches fort distinctes plongent ici au S.-E., et paraîtraient devoir recouvrir celle de l'argile ferrugineuse (9). L'âge de cette mollasse est aisé à reconnaître par la présence d'une prodigieuse quantité de coquilles marines des genres propres aux terrains subapennins. Ce qu'il y a de remarquable, c'est que ces fossiles n'occupent que les couches supérieures, et y sont distribués par grandes divisions : ainsi la couche 11 ne contient presque que des bivalves des genres *Venus* (très-grande espèce), *Perna maxillata*, *Ostrea*, *Pecten*, *Panopæa*, etc. La couche 12 est presque exclusivement occupée par des *Ampullaires* et quelques petites *Cérithes*. La couche 13 est un amas de plus de deux mètres d'épaisseur uniquement composé de Madrépores de diverses familles *Madrépores*, *Méandrines*,

Monticulaires, etc., etc., qui ont toutes l'apparence d'avoir vécu sur la place qu'ils occupent à présent. Des lits très-épais de terrain d'alluvion, galets et sables, recouvrent les couches de cette formation qui s'étend jusqu'à la Save, en changeant toutefois l'inclinaison de ses couches. Vous sentez, Monsieur, que la superposition de ce terrain de mollasse sur l'argile ferrugineuse, n'étant pas immédiate, peut et doit rester douteuse; mais j'ai cru devoir vous parler de ce fait pour ne rien négliger de ce qui a rapport à cette intéressante localité, et au gisement des minerais de fer. Si je n'avais déjà prolongé cette lettre outre mesure, je vous aurais fait part, Monsieur, de quelques observations sur les côtes d'Istrie, où j'ai vu un filon de fer hydroxidé, luisant, en fragmens anguleux, dans une argile jaune, juxtaposé à des filons de brèche à fragmens calcaires, et à ciment d'argile rouge, à laquelle il ne manque que de contenir des os pour être une brèche osseuse semblable à celles de Nice et de Cette. Je vous aurais aussi parlé des filons de tripoli qui accompagnent ces brèches.

Il est, je pense, inutile de faire remarquer la complète et frappante ressemblance qu'il y a entre ce gîte de minerai de fer et ceux des environs de Lucel, de Delemont, d'Arau, etc., que j'ai décrits dans ma Notice. Même forme de fissure, même direction et communication au jour, mêmes rugosités sur les surfaces, même indépendance des minerais et de la roche calcaire, et cependant adhérence des argiles ferrugineuses aux parois, vernis ocreux de ces parois; fer hydroxidé en sphères presque régulières ou en masses pugillaires

tuberculeuses; fragmens calcaires, stalactites calcaires, comme dans la brèche d'Antibes; le minerai sans coquilles fossiles, et donnant un fer de très-bonne qualité, etc.

Si ma mémoire m'eût mieux servi, j'aurais pu appuyer mes présomptions sur une Notice que M. Schubler a insérée à la suite de l'ouvrage de M. d'Alberti, intitulé : *Die gebirge der Kænisgreiches Würtenberg in besonderer Beziehung auf halurgie*, Stuttgard, 1826, page 302 à 304; car j'avais lu cet ouvrage, ainsi que le constate la citation que j'en ai faite dans mon article Sel Marin du Dictionnaire des Sciences naturelles. Mais cette notice, étrangère au sujet principal, m'avait échappé : M. Keferstein vient de me la signaler, et je m'empresse de m'en prévaloir; elle est relative à la manière d'être des minerais de fer dans le calcaire jurassique de l'Alb en Wurtemberg. M. Schubler y reconnaît deux minerais de fer hydroxidé et globuliformes différens par leur position; l'un, oolithique, en couches recouvertes du calcaire du Jura, étant par conséquent du même âge que lui, et renfermant beaucoup de pétrifications jurassiques; l'autre, le fer pisolitique, en nodules de diverses grosseurs, tuberculeux ou informes, dans une argile rouge, immédiatement sous la terre végétale, *sur la couche la plus supérieure du calcaire jurassique*, *ou dans des cavités* de 3 à 7 mètres de profondeur, *garnies de stalactites*. Ici, continue M. Schubler, toutes les pétrifications jurassiques manquent; mais on trouve dans ce fer pisiforme ou tuberculeux, des dents roulées de grands quadrupèdes, notamment près de Salmandingen et de Sigmaringen, sur les hauteurs

de l'Alb, des dents de Rhinocéros, de Mastodonte, de Lophiodon, de cerf, de cheval, etc.

Enfin M. Voltz, en rappelant les exemples que j'ai cités et discutés dans ma première notice au sujet de coquilles marines indiquées dans les gites de minerai de fer pisiforme, en y ajoutant d'autres exemples qui me semblent également sujets à discussion, parce que je ne crois pas qu'ils se rapportent précisément aux mines de fer que j'ai eu en vue, ajoute, dans une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire sur ce sujet intéressant : *Dans le Doubs on trouve souvent dans le haut des mines de fer en crevasse, des dents d'ours entremêlées avec la mine pisiforme.*

C'est par ces caractères de position superficielle tout-à-fait indépendante du calcaire jurassique dont il remplit des fentes ou des cavités qui communiquent avec la surface du sol, ou qui sont tout au plus recouvertes par des terrains alluvions : c'est par la classe de débris organiques que ces minerais renferment, quand ils en contiennent, ce qui est rare ; c'est par ces débris entièrement différens des coquilles marines de la formation jurassique ; c'est par ces caractères, dis-je, que ces minerais se distinguent de ceux qui sont *interposés* d'une manière quelconque dans les couches du calcaire jurassique, et qui sont par conséquent du même âge qu'elles. A ces différences essentielles se réunissent quelquefois, souvent même, celles qui résultent de leur forme et grosseur, oolithique pour les uns, pisiforme ou tuberculeuse pour les autres ; de la nature siliceuse, calcaire, argileuse du ciment qui les enveloppe ; mais ces derniers caractères ne sont nullement essentiels, et ne peuvent être apportés comme une anomalie

aux lois de position que j'ai cherché à établir, que les observations précédentes confirment d'une manière si complète et si remarquable, et sur lesquelles je ne dois plus revenir.

Description *d'une Pastenague fluviatile du Meta (Pastenague de Humboldt).*

Par M. Roulin.

On considère aujourd'hui les raies, et même les poissons cartilagineux en général, à l'exception des Pétromyzons, comme appartenant exclusivement à la mer. Cependant il existe dans plusieurs rivières de l'Amérique méridionale des Pastenagues, et quelquefois il en existe dans les mêmes eaux plusieurs espèces différentes. Ainsi, dans la partie supérieure du Méta, dans la province de San Martin, on trouve une Pastenague tachetée, et une noire qui est celle que je fais connaître aujourd'hui, et que je distingue par le nom du célèbre voyageur dont les travaux ont jeté le plus de jour sur l'histoire naturelle de ce pays.

Les deux Pastenagues qui m'ont servi pour cette description avaient été harponnées par un pêcheur du village de Giramena ; à la taille près, elles étaient parfaitement semblables : lorsqu'on me les présenta, elles étaient mutilées, on leur avait coupé la queue au-dessus de l'aiguillon, de peur que quelqu'un ne se blessât en les maniant imprudemment ; mais les aiguillons eux-mêmes

avaient été conservés, car on les emploie à faire la pointe des longues flèches, qu'on empoisonne avec le Curare.

Je me procurai un de ces aiguillons, que j'ai depuis déposé dans la collection du Muséum d'histoire naturelle de Paris; le bout de queue sur lequel il était supporté avait été dépouillé de sa peau, de sorte que je ne pus m'assurer par moi-même si cette queue manquait, comme on me l'assura, d'une nageoire à son extrémité.

La forme du corps de cette Pastenague est elliptique, le dos d'un brun olivâtre assez foncé, marqué de petites lignes noires convergentes, dont l'ensemble forme une courbe fermée à plusieurs échancrures; les yeux sont petits, saillans, portés sur une sorte de pédoncule, et dirigés en haut, un peu en dehors et en avant : immédiatement derrière, et un peu en dehors il existe, de chaque côté, un évent assez vaste qui s'enfonce sous le pédoncule des yeux.

Le ventre est très-blanc à sa partie moyenne; la bouche, formée en arc, est garnie de dents mousses symétriquement disposées; en avant est l'ouverture des narines séparée par une cloison, en partie recouverte par un chapiteau libre, et dont les ailes, de chaque côté, sont entièrement détachées.

Derrière la bouche est l'appareil des branchies, de forme ovale, et occupant plus du tiers de la longueur du corps; il est formé de six doubles rangs de branchies, ayant chacune leur orifice à la partie externe.

La queue est arrondie, légèrement conique; elle porte, à distances symétriques, des piquans à peu près comme notre raie bouclée, et, vers l'union du tiers

postérieur aux deux tiers antérieurs, un ou deux aiguillons allongés, applatis, terminés par une pointe très-aiguë, et dont les bords amincis sont garnis de dentelures dont la pointe est dirigée en arrière; il résulte de cette disposition que, quand la raie frappe avec son aiguillon, celui-ci pénètre avec facilité, mais ne sort qu'avec peine et en faisant une blessure déchirée très-douloureuse, et, dit-on, quelquefois suivie de la mort.

Le pêcheur portait à la jambe la cicatrice d'une blessure de *raya*; il avait aussi entendu dire qu'on en mourait, mais aucun de ceux qu'il avait connus n'en avait éprouvé d'aussi funestes effets; quelques-uns avaient été très-long-temps à guérir, et il ne pouvait assurer qu'ils le fussent tous.

Les Indiens de San Martin mangent la Pastenague noire; quant à l'autre, ils croient sa chair vénéneuse: c'est peut-être pour cela que quelques-uns la nomment *Raya cascabel*, Raie crotale. Peut-être est-ce aussi à cause de la couleur brune tachée de fauve de son dos, qui ressemble à la robe d'un serpent à sonnettes, très-commun dans cette province.

Voici les dimensions de la plus grande des raies en pied anglais (1), pouces et dixièmes de pouce.

	Pieds.	Pouces.
Grand diamètre du corps, c'est-à-dire de la partie antérieure du contour à l'anus.	1	4,7
Petit diamètre de l'ellipse.	1	0,9
De la partie antérieure du museau à la bouche.	»	2,0
De la bouche à la partie antérieure de l'appareil branchial.	»	1,8
Grand diamètre de l'appareil branchial.	»	4,6
De la partie postérieure de l'appareil branchial à l'anus.	»	7,6

(1) Le pied anglais correspond à 304,796 millimètres. On sait que le pied français est de 324,840 millimètres.

	Pieds.	Pouces.
Contour de la queue à sa naissance.	»	3,9
Longueur des appendices coniques.	»	3,1
Longueur des nageoires anales.	»	4,0
Distance entre les yeux.	»	2,8
Diamètre de l'œil.	»	0,075
Grand diamètre des évents.	»	1,6
Petit diamètre des évents.	»	1,0
Epaisseur du corps dans sa partie moyenne.	»	3,0

Tous les pêcheurs m'ont assuré qu'il y a des raies beaucoup plus grandes que celle dont j'ai donné ici la figure.

EXPLICATION DE LA PLANCHE III.

Fig. 1. La Pastenague de Humboldt réduite, vue par la face inférieure.
Fig. 3. *Id.* Vue par la face supérieure.
Fig. 2. Double aiguillon de la queue d'une Pastenague d'un quart environ plus grande que celle dont j'ai donné les dimensions.

Note *sur la Carinaire vitrée, accompagnant un dessin fait d'après nature sur un individu vivant.*

Par le professeur O. Costa.

(Extrait d'une Lettre adressée aux Rédacteurs.)

.... Bien qu'on ait décrit avec soin la structure de l'animal de la Carinaire, on paraît connaître encore assez imparfaitement les fonctions de certaines de ses parties, ainsi que la forme de l'animal à l'état de vie.

Jusqu'à l'époque où l'auteur de l'anatomie comparée s'est occupé de cet animal, et depuis lors les zoologistes ont manqué d'individus vivans et dans un parfait état de conservation, pour étudier avec exactitude ses mouvemens et sa forme. Au dire de M. Delle Chiaje, Cavolini

en connut parfaitement la configuration extérieure et la coquille, mais il n'a rien publié sur cet objet, et ses notes, ainsi que ses figures, ne sont pas venues jusqu'à nous. Après bien des recherches infructueuses, j'ai pu enfin me procurer deux individus vivans, et j'ai été assez heureux pour en conserver un pendant vingt-quatre heures. Il m'a été facile alors d'en faire un dessin complet, et vous me saurez peut-être gré, Messieurs, de vous faire part de mes observations, et de mettre à votre disposition le dessin que j'ai fait d'après nature en 1825, et dont je vous garantis l'exactitude.

La figure ci-jointe représente la Carinaire presque de grandeur naturelle (1), avec ses couleurs, et dans la position qui lui est naturelle pendant la natation (c'est-à-dire la coquille en haut). Tout son corps est blanc, transparent comme le cristal, à l'exception de sa nageoire qui est d'un rose pâle. Sa surface est complètement parsemée de tubercules ou papilles; la bouche *a* est garnie de deux plaques cartilagineuses, de figure ovale, sur lesquelles se trouvent implantés cinq rangs de dents délicates et recourbées. Lorsque l'animal étend son œsophage, ces plaques sortent et les dents se portent en dehors en divergeant; quand ensuite il rentre ces parties, elles se froissent les unes contre les autres, et la proie se trouve bientôt déchirée et avalée par leur mouvement en sens inverse, à peu près comme si elle était placée entre les dents de ces instrumens qu'on nomme *cardes*.

f représente le canal intestinal qu'on voit par transparence à travers le corps de la Carinaire; on y dis-

(1) L'individu observé avait en longueur un pouce de plus que la figure qu'on a sous les yeux.

tingue l'œsophage, l'estomac et le commencement de l'intestin qui se prolonge dans la coquille. Celle-ci recouvre aussi le cœur que l'on distingue en avant et dont on voit, à l'état de vie, les mouvemens de systole et de diastole qui sont parfaitement isochrones à ceux de la nageoire *k k*, qui oscille de droite à gauche, et qui communique avec le cœur par le moyen de deux petits canaux *e*.

La coquille *g g* est représentée dans sa position naturelle; sur son bord on voit les branchies au nombre de douze de chaque côté, elles décroissent graduellement d'arrière en avant; c'est aussi sur ce bord qu'existe l'ouverture anale. Vers le point *b* finit la bouche et commence la tête qui se distinguent assez bien l'une de l'autre; celle-ci supporte deux tentacules *c*, longs, pointus et lamelleux. Mais la tête ne se distingue réellement pas du corps à l'état de vie; et, si cette apparence s'est montrée après la mort sur des individus conservés dans l'esprit-de-vin, cela est dû évidemment à l'altération produite par ce liquide. *dd* sont les yeux pourvus d'une coroïde noire, qui tapisse entièrement leur intérieur. La queue se distingue par l'étranglement qu'elle forme avec le corps et par la présence de deux espèces de crête *mm*, qui existent en dessus et en dessous.

L'espèce d'entonnoir *l*, que l'on voit en arrière de la nageoire, est destiné à donner à l'animal un point d'appui, en lui permettant de se fixer sur les rochers. Nous nous en sommes convaincus par l'expérience; je n'ai encore rien observé de bien positif sur les organes génitaux.

Sur les Poudingues siliceux qui surmontent la craie grossière en Touraine;

Par M. Felix Dujardin,

Correspondant de la Société d'Histoire naturelle de Paris.

(Lu à cette Société le 6 décembre 1828.)

Au sommet des coteaux de craie qui bordent les grandes rivières dans le département d'Indre-et-Loire, on trouve des blocs siliceux qui se lient entre eux, et paraissent quelquefois former un banc peu étendu. Ces blocs sont composés de fragmens de silex dont la couleur varie du jaune fauve au rougeâtre; leur cassure est celle du silex pyromaque, et ils sont réunis par un ciment de même nature, mais rempli de grains de quarz translucide; on y voit quelquefois des polypiers, analogues à ceux dont nous parlerons plus bas; ils sont fondus dans la masse et leurs contours seulement se distinguent du silex par une teinte plus foncée, et par une plus grande transparence.

Cette roche se présente avec ces caractères sur le coteau septentrional de l'Indre et au nord de la Loire; ailleurs elle varie singulièrement dans son état d'agrégation; dans le plus grand nombre des localités, le ciment quarzeux qui devait unir les morceaux de silex, est remplacé par une poudre siliceuse blanche, et alors les silex ont la forme d'Alcyons et d'autres polypiers, ou bien ils constituent des masses irrégulières, dont la surface et la cassure présentent des traces nombreuses de Spon-

giaires, d'Eschares, et de coquilles du genre Peigne. On la trouve dans cet état sur la côte méridionale de l'Indre à Montbazon, sur le coteau opposé, sur celui du Cher, et souvent au nord de la Loire.

Enfin, cette roche se montre tout-à-fait désagrégée sur le coteau au nord de la Loire, depuis Monnoye, où elle surmonte la craie micacée, jusqu'à Vallières et surtout près de Saint-Cyr, dans une coupure du coteau qui est à l'opposé de la ville de Tours; c'est cette variété que je veux plus particulièrement signaler.

Sur une épaisseur de six à sept mètres, le coteau est formé d'une terre blanche, friable, remplie de zoophytes siliceux en fragmens, qui ont conservé à peu près leur position relative, et dont les surfaces sont assez nettes et bien conservées; j'y ai déjà distingué cinq espèces non décrites de spongiaires en lames minces, couvertes d'oscules sur une ou sur les deux faces; elle contient des Peignes et des Térébratules converties également en silex. La terre blanche qui contient ces zoophytes est toute pénétrée de *spicules siliceux* de deux à quatre millimètres, qui lient la masse et l'empêchent d'être friable comme elle serait sans cela; cette terre blanche se casse difficilement comme une pâte grossière de carton, et quand on la manie sans précaution, les *spicules* pénètrent dans les mains comme les poils de certaines chenilles.

Ces spicules paraissent avoir de grands rapports avec ceux qui appartiennent aux zoophytes décrits et figurés par le docteur Grant (1); quand on cherche avec atten-

(1) Voyez les Annales des Sciences naturelles, tome XI, juin 1827, Pl. 21, et *Edinb. new Philos. Journ.*, juin 1826.

tion, on en trouve qui sont terminés par trois ou six petits rayons symétriques.

J'ai trouvé des Hallirhoés peu compactes, dont le tissu lâche paraissait formé de ces spicules; un autre polypier, compacte à l'extérieur, m'a présenté, en le cassant, des spicules au milieu d'une poussière blanche; enfin, celles de ces Hallirhoés qui sont devenues plus compactes, ont encore leur surface hérissée et susceptible d'adhérer aux fils de coton et de chanvre dont on les enveloppe, comme si les spicules présentaient leurs pointes à l'extérieur.

Cette terre blanche contient, en outre, quelques moules siliceux de coquilles de petits Céphalopodes, tels que des Lituolites, des Nodosaires, des Textulaires, des fragmens d'Eschares et des autres polypiers de la craie grossière qui est au-dessous.

J'ai analysé par le lavage 1000 parties de cette terre blanche; j'en ai retiré 111 parties de spicules, 539 parties d'une poudre grossière formée de fragmens de spicules et d'autres corps, enfin, 350 parties d'une poudre siliceuse fine, peu susceptible d'agrégation. Cette dernière substance, chauffée au chalumeau, a éprouvé un commencement de vitrification à la surface; traitée par l'acide hydrochlorique, elle n'a point fait effervescence, et à l'aide d'une ébullition prolongée, elle n'a cédé à l'acide qu'un peu d'alumine et très-peu de fer; les réactifs les plus sensibles n'ont pu montrer de la chaux dans la dissolution.

Mémoire géognostique *sur une partie des environs d'Aix, département des Bouches-du-Rhône ;*

Par M. Rozet,

Officier au corps royal des Ingénieurs géographes.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, en avril 1827.)

Plusieurs géognostes ont visité avant moi les terrains dont j'entreprends aujourd'hui la description; l'auteur de la Statistique des Bouches-du-Rhône les a classés d'après son système. Mais il me semble que tous se sont plus ou moins trompés; et c'est pour rétablir les choses dans l'ordre qui me paraît le plus naturel, que je viens soumettre ce Mémoire au jugement de l'Académie des sciences.

Des observations, continuées pendant deux mois sur les lieux, m'ont conduit à des résultats souvent très-différens de ce qu'ont admis des géognostes justement célèbres, et tout-à-fait en opposition avec les opinions de l'auteur de la Statistique. Par exemple, je crois devoir classer dans les roches secondaires anciennes la brèche calcaire connue sous le nom de marbre du Tholonet, et que, jusqu'à présent, tout le monde a regardée comme tertiaire. Ce ne sont point des hypothèses que je viens vous présenter, mais des faits qui peuvent être facilement vérifiés.

Afin de donner à mes descriptions toute la clarté possible, j'ai joint à ce travail une carte (pl. 9) calquée sur celle de Cassini; j'ai indiqué avec soin, sur cette carte, les points d'observation et l'étendue de chaque formation.

J'ai dessiné, dans la planche 10, les profils tels qu'ils sont dans la nature; enfin je possède, ainsi que M. Brongniart, une suite d'échantillons recueillis par moi sur les lieux; et c'est avec ces documens que MM. les commissaires, que je prie l'Académie de me faire l'honneur de nommer, pourront établir leur jugement.

Les résultats auxquels je suis parvenu ne présentent rien de contraire aux lois de la géognosie; car j'ai reconnu, dans le pays dont la carte est ci-jointe : le *calcaire alpin*, le *grès bigarré*, le *muschelkalk*, le *lias*, *la grande oolite*, avec des formations marneuses qui lui succèdent, et en stratification transgressive sur les trois premières formations, un grès calcaire, très-moderne, présentant un assemblage singulier de coquilles terrestres et marines.

Dans mes courses, j'ai souvent été accompagné par M. Chansaud fils, jeune avocat d'Aix, plein de zèle pour la géognosie, et qui, dans quelques années, nous donnera une description complète des environs de cette ville, dont la connaissance approfondie est de la plus haute importance pour la science.

§ I. Dans le fond des vallées qui, partant de la montagne de Sainte-Victoire, viennent aboutir dans celle du Tholonet, et particulièrement dans le lit du ruisseau des *Infernets* (pl. 10, fig. 1), qui est coupé à pic des deux côtés, on remarque, tout-à-fait dans le bas, trois gros strates d'un calcaire compacte, dont la cassure esquilleuse présente une infinité de points brillans. La structure de la roche est, par places, bréchiforme, sa couleur varie : elle est jaune de paille, brune ou rougeâtre; les par-

ties brunes sont toujours sublamellaires. L'analyse de plusieurs échantillons m'a fait reconnaître que cette roche contient plus d'un quart de carbonate de magnésie; elle se dissout dans les acides avec une effervescence assez vive.

Les trois strates précédens sont séparés les uns des autres par des couches minces d'une brèche à ciment calcaréo-magnésien, et dont les fragmeus sont de même nature que la roche; ils plongent au N.-O. sous l'angle de 20°.

§ II. Ces couches sont immédiatement recouvertes, en stratification concordante, par d'autres composées d'une véritable brèche à ciment rouge; les morceaux qui la composent, et dont la grosseur est proportionnelle à l'ancienneté de la couche, appartiennent évidemment au calcaire inférieur. Les lits de brèche ont de 0 m. 5, à 1 m. d'épaisseur; ils sont séparés les uns des autres par des couches minces d'un grès rouge souvent bigarré. A mesure que l'on avance vers le haut, l'épaisseur de la couche de grès augmente; après douze ou quinze alternances le grès domine, et la brèche ne paraît plus que comme bancs subordonnés : alors les fragmens sont très-petits.

Ce grès est tantôt en bancs réguliers, et tantôt en grosses masses non stratifiées; il est composé de petits grains quarzeux agglutinés par un ciment calcaréo-magnésien La couleur dominante est le rouge de brique, souvent il est bigarré : on y voit des parties grisâtres et d'autres verdâtres, qui sont tout-à-fait à l'état de calcaire globulaire; les globules, de la grosseur des grains

de colza, sont tous rayonnés du centre à la surface.

Le long du ruisseau des Infernets, le grès est tel que nous venons de le décrire ; mais dans toute la vallée du Tholonet, au pied de la montagne Sainte-Victoire, du côté du sud, etc., il contient beaucoup de parties marneuses, bigarrées comme lui, remplies de productions cylindriques de même nature, dont on retrouve les analogues dans les grès de toutes les époques. Ces marnes contiennent, comme bancs subordonnés, du calcaire compacte grisâtre, et des couches d'une dolomie blanchâtre. La présence ou l'absence des lits subordonnés, la plus ou moins grande quantité de marne, font varier la composition de la masse du grès ; mais il est toujours dans la même position géognostique, et il renferme constamment la brèche en strates subordonnés.

Dans ce groupe, on rencontre quelques traces de gypse ; la couleur rouge de la roche est due au peroxide de fer ; je n'y ai remarqué aucune substance métallique. J'ai goûté les eaux d'un grand nombre de sources qui sortent de cette formation, aucune n'est salée. Je n'ai pas aperçu un seul indice de restes organiques.

Le grès bigarré constitue des montagnes qui offrent toujours un escarpement d'un côté, et une pente douce de l'autre ; en sorte que l'on voit souvent de grandes crêtes qui s'étendent en ligne droite, comme celle qui va du Tholonet à Sainte-Victoire. Au pied des escarpemens et dans le fond des vallées, on trouve de temps en temps des lambeaux du calcaire n° 1, sur lesquels la brèche repose constamment. Les montagnes atteignent jusqu'à 600 m. au-dessus du niveau de la mer. Aux Infernets et à l'escarpement de Sainte-Victoire, la brèche

et le grès ensemble ont une puissance de 60 m. au moins. Cette formation occupe le fond de toutes les vallées depuis celle du Tholonet jusqu'à la rivière de l'Arc ; un coup-d'œil sur la carte donnera une idée de son étendue en surface.

Les parties inférieures de la brèche sont exploitées et fournissent le marbre connu, dans toute la Provence, sous le nom de *marbre du Tholonet*.

Quand le sol est occupé par la brèche, il est aride ; mais les vallées creusées dans le grès sont assez fertiles : celle du Tholonet, dont la végétation est très-active, produit des prairies, du blé, des vignes, des oliviers, des noyers, des peupliers, etc.

Les sources sont très-abondantes dans ce groupe, mais elles n'offrent rien de remarquable.

§ III. La vallée du Tholonet présente, à droite et à gauche, des couches soulevées dont les unes plongent au nord, et les autres au sud (fig. 5). Un fait très-remarquable, c'est que du côté du nord, il s'est développé deux grandes formations qui manquent entièrement du côté du sud. Nous allons d'abord nous occuper de la partie nord, et ensuite nous reviendrons à celle du sud.

Depuis les Infernets (fig. 1), tout le long du ruisseau, jusqu'à l'escarpement de Sainte-Victoire (fig. 2, 3, 4), le grès bigarré est immédiatement recouvert et en stratification concordante, par un calcaire compacte dont les deux premiers strates, qui en sont fortement mélangés, forment comme un passage entre les deux roches ; mais ensuite le calcaire est pur.

Aux Infernets fig. 1, cette roche est en strates

de o m. 4, à o m. 5 d'épaisseur, parfaitement réguliers, et entre lesquels il n'y a point de marne interposée. Les couches plongent au N.-O sous l'angle de 20° à 30°; la cassure est unie ou parfaitement conchoïde; la couleur est gris noirâtre et quelquefois rougeâtre. J'ai trouvé, dans certaines couches, des accidens d'un calcaire rouge de brique intimement lié avec le calcaire gris.

Toute la masse contient des veines, assez rares, de spath calcaire, et des cristaux groupés de fer oxidé. Les restes organiques sont extrêmement rares; je n'y ai trouvé qu'un seul fragment d'une grande bivalve (Pecten?)

Le groupe que nous venons de décrire acquiert une puissance de 30 à 40 mètres. Il se montre depuis le Tholonet jusque sur le versant nord de Sainte-Victoire, dont il occupe le sommet, qui est élevé de 965 m. au-dessus du niveau de la mer. Les couches sont relevées du côté du sud et plongent au nord, en sorte que les montagnes qu'elles forment offrent toujours un escarpement et une pente douce qui, étant nus, ne produisent que quelques chênes verts.

Je n'ai point vu de sources dans toute cette formation.

§ IV. Aux Infernets et tout le long de la *Couèle dey Pauores*, sur la tranche des strates du groupe n° 3, est posé horizontalement un grès dont nous parlerons plus tard, et qui empêche de voir leurs rapports avec les autres formations. Mais près le ruisseau des Infernets, vis-à-vis le moulin de Saint-Marc, de Jaume-Garde, fig. 3, on voit

les dernières couches alterner avec celles d'un autre calcaire qui en diffère entièrement. Il n'y a point de passage insensible de l'un à l'autre, mais seulement alternance. Ce second calcaire se voit sur le n° 3, depuis ce point jusque sur le versant nord de Sainte-Victoire, où la superposition immédiate est très-évidente, fig. 4; dans plusieurs autres localités on le voit succéder; mais le grès qui recouvre le tout, en stratification discordante, empêche de voir la superposition.

Cette seconde formation calcaire, qui s'étend de l'est à l'ouest depuis Vauvenargues jusqu'au bassin d'Aix, est composée, dans la partie inférieure, comme on le voit très-bien au lieu dit *Lou Peirégiou*, de strates calcaires séparés par des couches minces de marne. Ces strates ne sont pas aussi bien réglés que ceux du n° 3. La cassure de la pierre est inégale, et vers le haut largement conchoïde; elle exhale une odeur fétide; on y rencontre des parties siliceuses qui font feu sous le marteau. Les couches inférieures sont remplies de coquilles, parmi lesquelles on distingue des Gryphées dont le test est agathisé. A mesure que l'on monte les coquilles diminuent. Toutes les couches contiennent plus ou moins d'Entroques; à peu près au milieu, il y en a quelques-unes qui en sont entièrement formées. Dans la localité citée, les bancs calcaires ont une épaisseur qui varie de o m. 4, à 2 m.; ils sont coupés, dans tous les sens, par une infinité de veines de chaux carbonatée qui, dans la partie supérieure, divisent la roche en fragmens rhomboïdaux.

Dans cette formation, les strates plongent généralement au nord sous un angle de 35° à 40°; mais, près de

Lou Peirégiou, on les trouve de chaque côté de la montagne, les uns inclinant au nord et les autres au sud; ce qui n'a lieu que sur un très-petit espace.

A mesure que les couches deviennent plus nouvelles, on voit augmenter l'épaisseur des lits de marne qui les séparent. En arrivant sur le versant sud de la vallée de Vauvenargues, les lits calcaires, qui n'ont plus que 0 m. 3, à 0,4 d'épaisseur, sont séparés par des couches de marne également épaisses. Bientôt c'est la marne qui domine, et plus on avance, plus les calcaires deviennent rares. La marne a une couleur grisâtre, une structure schisteuse et une texture compacte ou terreuse; sa cassure est parfaitement conchoïde. Entre les feuillets on remarque une petite bivalve, dont la partie supérieure du test est formée par des cercles excentriques.

Le groupe contient très-peu de minéraux : le premier étage renferme des veines de spath calcaire, de la silice, et quelques cristaux de fer pyriteux. Dans les marnes on trouve du spath calcaire et un peu de fer hydraté.

C'est dans le bas de cette formation que les fossiles sont le plus abondans : les marnes ne contiennent que quelques Ammonites, des Bélemnites, et la petite bivalve dont j'ai parlé; les Gryphées ne se montrent que dans le calcaire. Voici la liste des coquilles que j'ai recueillies.

Ammonites.
Nautiles.
Bélemnites.
Terebratula ornithocephala.
Térébratule. (striée).
Gryphea cymbium (1).
Lima.
Pecten.
Pholadomya.
Modiola.

Nous avons déjà parlé des Entroques dont certains bancs calcaires sont pétris.

(1) D'après l'opinion de M. Desnoyers.

La formation que nous venons de décrire est très-bien développée, elle acquiert une puissance considérable. Les montagnes qu'elle constitue sont terminées par des plateaux qui s'élèvent jusqu'à 400 m. au-dessus du niveau de la mer. Dans la partie calcaire, les vallées sont étroites et leurs flancs très-inclinés; mais celle de Vauvenargues, creusée dans les marnes, est très-large. Ces marnes sont ravinées dans tous les sens, ce qui produit dans cette vallée une infinité de petits monticules. Près d'Aix, le long du ruisseau du Pinchina, à la butte Saint-Eutrope, etc., ce groupe est immédiatement recouvert par les formations tertiaires que M. Bertrand Geslin a si bien décrites.

Sur le calcaire, il ne croît que du thym, de la lavande, et quelques chênes verts. Une grande partie du sol, occupé par la marne, est peu fertile; cependant, depuis Collongue jusqu'à Aix, on y remarque une très-belle végétation.

Il existe plusieurs sources dans cette formation, mais elles ne m'ont rien présenté de remarquable.

§ V. Le flanc nord de la vallée de Vauvenargues est un escarpement qui laisse bien voir à découvert la tête des strates qui le composent. Près de la ferme de Lambert fig. 4, jusqu'à Collongue fig. 1, sur la marne n° 4, repose une marne jaunâtre contenant des strates calcaires qui alternent quelquefois avec les dernières couches du n° 4. Cette dernière contient beaucoup d'oxide de fer, des Bélemnites et des Ammonites différentes de celles du groupe précédent; le calcaire qui alterne avec

elle est plus ou moins marneux ; mais, après cinq ou six alternances, ce calcaire devient très-compacte; il a une couleur grisâtre avec quelques veines rouges; sa cassure est parfaitement conchoïde; on remarque des portions un peu oolitiques, et des têtes de strates qui sont tout-à-fait à l'état spathique. Cette roche est très-bien stratifiée ; l'inclinaison concorde parfaitement avec celle de la formation précédente : les couches plongent au N.-O. sous l'angle de 40°; leur épaisseur varie depuis 0 m. 5, jusqu'à 1 m. 5.

La marne jaune contient du fer hydraté, et de la chaux carbonatée en veines et en cristaux. Le calcaire paraît dépourvu de fossiles ; ceux de la marne sont des Ammonites, des Bélemnites dont quelques-unes ont un sillon dans le milieu, des Terébratules voisines du *T. subrotunda*, et des Peignes. Je n'y ai point trouvé de madrépores.

La partie de ce groupe que j'ai observée forme un grand plateau escarpé au sud et inclinant au nord; il s'élève à 650 m. au-dessus du niveau de la mer. Au bas de la tour de *Laquérier* et dans la plaine de Puiricard, les strates calcaires sont recouverts par le terrain tertiaire. du côté de l'Orient, cette formation prend un développement considérable; je ne l'ai pas suivie plus loin. La végétation est assez pauvre sur tout le sol occupé par cette roche : il y croît de mauvais bois de chênes verts; je n'y ai pas vu une seule source.

§ VI. Pendant mon séjour en Provence, je ne poussai pas mes observations plus avant du côté du nord ; mais depuis mon départ, M. Chausaud a continué ce que nous

avions commencé ensemble; et il a reconnu que, jusqu'à la Durance, il s'est développé deux formations calcaires qui sont superposées au n° 5. C'est d'après la description qu'il m'en a envoyée que je vais faire connaître ces deux nouveaux groupes (1).

1° Près de la vallée des Baoumes, fig. 6, le calcaire précédent continue à être parfaitement stratifié; les couches plongent au nord sous l'angle de 45°. On le voit bientôt alterner avec des marnes en lits minces, et les strates sont coupés par des fissures perpendiculaires aux lignes de stratification. On n'y remarque pas un seul fossile. Enfin, c'est la marne qui domine; elle occupe tout le fond de la vallée; sa couleur est grise, café au lait et bleuâtre. Vers la partie moyenne, cette marne alterne avec un calcaire compacte à cassure conchoïde. Quelquefois on trouve entre les strates une petite couche d'argile jaunâtre ne faisant point effervescence, et se pétrissant bien avec l'eau. Les marnes et le calcaire avec lequel elles alternent sont remplis de concrétions oviformes, dont la grosseur varie depuis celle d'un pois jusqu'à celle d'un œuf. Leur stratification concorde parfaitement avec celle du calcaire n° 5.

Les bancs calcaires qui, dans le fond de la vallée, alternent avec les marnes, augmentent peu à peu d'épaisseur, deviennent tégulaires et passent à un calcaire stratifié, en couches plus épaisses, sans marne interposée. Cette roche, que M. Chansaud nomme *calcaire tégulaire*, est quelquefois compacte; sa couleur est grisâtre, ou café au lait foncé; elle contient quelques petites lames de spath calcaire. Les couches ont de 2 m

(1) Il m'a aussi envoyé une suite d'échantillons.

à 7 m. d'épaisseur; souvent la stratification n'est pas distincte. Les blocs se divisent facilement en feuillets de 0 m. 0 3, à 0, 04 d'épaisseur.

Le calcaire tégulaire contient peu de fossiles; ceux que M. Chansaud m'a envoyés sont, une grande espèce d'Ammonite, de très-petites Térébratules et des Vénus. Outre les concrétions oviformes dont j'ai déjà parlé, on en trouve de cylindriques un peu aplaties et appliquées parallèlement au plan des couches. Tous ces fossiles sont absolument les mêmes depuis la vallée des Baoumes jusqu'à Merargues.

Ce groupe acquiert un développement très-considérable. En partant des Baoumes, les couches perdent insensiblement leur inclinaison, deviennent horizontales, puis se relèvent au nord, et inclinent vers ce point de 15° à 20° à l'approche du calcaire de Merargues, pour plonger de nouveau au nord sous ce même calcaire. Dans cette grande distance, les roches sont coupées par beaucoup de torrens et de vallons qui rendent l'observation très-facile.

2° Le long du ruisseau de Carangues, fig. 7, on voit succéder au calcaire tégulaire un autre que M. Chansaud appelle *calcaire de Merargues*, du nom d'un bourg voisin. Les lits de ce dernier inclinent au nord, d'abord de 45°; ensuite l'inclinaison diminue jusqu'à 25°, et ils vont plonger sous les alluvions de la grande plaine de la Durance.

Le long du ruisseau de Carangues, les strates inférieurs ont jusqu'à trois mètres d'épaisseur; ils sont formés d'un calcaire compacte grisâtre, quelquefois marbré; sa cassure est inégale ou imparfaitement conchoïde.

La partie moyenne de ce groupe est en couches plus minces, ayant seulement de o m. 3, à 1 m. d'épaisseur; ces couches alternent avec des marnes.

On trouve, dans toute la masse, une quantité considérable d'oxide de fer en rognons qui gisent dans les fissures de stratification. D'après M. Chansaud, l'abondance de cette substance établit une différence bien tranchée entre le calcaire tégulaire et celui de Merargues. On y voit aussi de petits filons de chaux carbonatée dont les bords sont colorés en rouge par l'oxide de fer.

Les fossiles sont des Rostellaires, des Ammonites, des Planulites, des Pectinites, des Térébratules, et des Nautiles.

Le calcaire de Merargues prend un développement très-considérable. M. Chansaud estime sa puissance à plus de 600 mètres.

Les alluvions, qui viennent tout recouvrir et qui s'étendent jusqu'à la Durance, ont empèché M. Chansaud de pousser plus loin ses observations. Maintenant je vais reprendre le cours des miennes.

§ VII. Sur le plateau nommé *la Couèle dey Paoures* et dans certaines parties de la vallée de Vauvenargues, les groupes n° 2, 3, 4, fig. 1, 2, 3, qui sont moins élevés que le n° 5, sont recouverts par un grès très-remarquable déposé horizontalement sur la tranche des couches. Ce grès, que les ouvriers nomment pierre jaune, n'est point stratifié : on voit dans sa masse plusieurs fissures, dont la plupart sont horizontales, mais ce ne sont pas des lignes de stratification : il est très-facile de

s'en assurer, car il est exploité à ciel ouvert sur toute la Couèle dey Pauores. La fig. 8 représente une de ces exploitations.

Ce grès est calcaire; sa cassure est inégale, et présente souvent une infinité de débris de coquilles; sa couleur est jaune avec quelques points noirs dans certaines parties : cette roche n'est point recouverte, et, à sa surface, on remarque une infinité de trous et de crevasses.

Le seul minéral que j'y aie trouvé est du spath calcaire d'un blanc mat, qui tapisse des cavités verticales; toute la masse est légèrement imprégnée d'oxide de fer.

C'est sous le rapport des fossiles qu'il renferme, que ce grès mérite de fixer l'attention des géognostes.

Sur la tranche des strates recouverts par cette roche est déposée une couche de sable, dont la plus grande épaisseur n'excède pas o m. 4; elle est quelquefois si mince qu'on a de la peine à la reconnaître. Presque partout ce sable est rempli de grandes huîtres (espèce inédite) qui ont vécu sur la place, car les plus inférieures ont l'air d'être encore attachées au rocher; il y en a plusieurs groupées ensemble, qui ont presque toutes leurs deux valves, et, quand on les ouvre, on les trouve remplies de sable. Les huîtres pénètrent très-peu dans le grès supérieur, où on n'en voit que quelques-unes disséminées. Au-dessus de la couche d'huîtres, la roche est très-solide; elle contient une infinité de débris de coquilles marines, parmi lesquelles j'ai reconnu des Bucardes et des Peignes.

Ces coquilles sont accompagnées d'une grande quan-

tité d'Hélix et de Cyclostomes parfaitement conservés : l'espèce des Cyclostomes est très-voisine de l'*elegans*.

Ainsi, depuis une certaine hauteur, les coquilles marines et terrestres sont mélangées ; mais, ce qui est bien singulier, c'est qu'on n'y trouve pas une seule coquille fluviatile, ni d'autres restes organiques.

Ce grès est déposé en amas horizontaux sur la Couèle dey Pauores, à 400 m. au-dessus du niveau de la mer actuelle ; on le trouve sur plusieurs points, dans le bassin d'Aix et dans la vallée de Vauvenargues : sur le plateau des Pauores il ne dépasse pas le ruisseau des Infernets, et la ferme de Lambert dans la vallée, quoiqu'il y ait au-delà des points plus bas que ceux qu'il occupe : on ne le trouve pas non plus au sud de la vallée du Tholonet ; peut-être a-t-il été détruit dans certaines localités ?

C'est cette roche qui a fourni toute la pierre de taille dont la ville d'Aix est construite ; on l'exploite encore aujourd'hui pour le même usage. La Couèle dey Pauores est remplie de carrières qui ont jusqu'à 12 m. de profondeur, toujours dans la masse du grès fig. 8 ; en sorte que l'on peut en tirer de fort beaux blocs. On voit à Aix, aux porches de plusieurs maisons, des colonnes d'une seule pièce.

Tout le sol occupé par cette formation est aride : je n'ai point trouvé de fontaines.

§ VIII. J'ai dit, § III, que les flancs de la vallée du Tholonet étaient formés par des couches soulevées, dont les unes plongent au nord et les autres au sud. Nous venons de décrire les groupes situés au nord de cette

vallée ; maintenant nous allons parler de ceux que l'on trouve du côté du sud.

Dans cette partie, le grès bigarré est extrêmement développé, il occupe le fond des vallées jusqu'à la rivière de l'Arc. Ce grès est absolument le même que celui décrit § II : on y voit toujours la brèche du Tholonet ; seulement, comme ce sont les parties supérieures qui se montrent à la surface, les marnes sont plus abondantes ; il contient des bancs subordonnés de la même dolomie dont nous avons déjà parlé.

Dans les escarpemens, le grès est immédiatement recouvert par un calcaire compacte qui ne diffère pas de celui décrit § III, et dans lequel je n'ai pas trouvé un seul fossile.

Cette formation est à la surface du sol dans tout le pays compris entre la vallée du Tholonet, la rivière de l'Arc et le bassin d'Aix. Les montagnes qu'elle constitue offrent toujours une pente douce du côté du sud, et un escarpement de celui du nord, dans lequel le grès bigarré se montre jusqu'à une certaine hauteur ; les pentes sont inclinées à l'horizon de 9° à 12°.

Un fait remarquable, c'est qu'ici les deux grandes formations supérieures au calcaire n° 3, que nous avons reconnues dans la partie du nord, manquent entièrement ; et, jusqu'au bassin d'Aix, ce groupe n'est pas recouvert.

Mais, à l'entrée de ce bassin, tout près du pont des Trois Sautés, sur les bords de l'Arc, fig. 9, le même calcaire compacte est recouvert, en stratification transgressive, par des marnes grises contenant une grande quantité de Limnées et de Planorbes. Dans ces marnes

il existe des masses irrégulières d'une brèche calcaire, don les morceaux appartiennent au calcaire inférieur, et qui diffère entièrement de celle du Tholonet; au-dessus vient une masse argileuse rougeâtre, avec des veines jaunes, et dans laquelle il existe des couches subordonnées d'un calcaire grossier, et beaucoup de gypse soyeux en plaques minces et peu étendues.

Ce groupe fait évidemment partie du terrain tertiaire, et c'est lui qui est cause que plusieurs observateurs ont rapporté la brèche du Tholonet à cette époque géognostique : cela, à cause de la couleur rouge qui leur est commune, et des brèches bien différentes qui se trouvent dans l'un et dans l'autre. Mais, si ces observateurs s'étaient donné la peine de voir par eux-mêmes, ils auraient remarqué, dans la vallée du Tholonet, tout ce que nous avons exposé précédemment : en comparant ces deux formations, ils auraient reconnu que le grès rouge du bassin d'Aix contient une brèche qui diffère entièrement de celle du Tholonet, qu'on n'y voit ni calcaire globulaire, ni dolomie, et qu'enfin il repose sur le calcaire compacte en stratification discordante, tandis que celui du Tholonet est dessous, et en stratification concordante. Ce sont des faits que tout le monde peut vérifier.

CONCLUSIONS.

1° Le calcaire magnésien n° 1, par la composition chimique et minéralogique de la roche, ressemble beaucoup aux parties supérieures de la formation, à laquelle les Anglais ont donné le nom de *newer magnesian limestone*, et que M. de Humboldt regarde comme iden-

tique avec le *Zechstein* des Allemands. De plus, les formations supérieures montrent que la position géognostique de notre groupe est absolument la même que celle du *Zechstein*; nous sommes donc autorisés à le rapporter à cette formation.

2° Le grès n° 2, intimement lié au *Zechstein* par les brèches inférieures, présente de grandes analogies avec le *red marle* des Anglais. Il est vrai que je n'y ai rencontré ni gypse, ni sel gemme, mais aussi je n'ai pas eu le temps de l'étudier avec un certain soin, et ces substances ne sont ordinairement qu'en couches subordonnées dans cette formation. Pour tout le reste, le grès rouge du Tholonet ressemble au *red marle*, grès bigarré des Français, grès de Nébra de M. de Humboldt; comme lui, il repose immédiatement sur le calcaire magnésien avec lequel il se lie par ses parties inférieures. Le calcaire globulaire est regardé par plusieurs géognostes comme appartenant exclusivement à ce groupe. M. Cordier m'a dit avoir trouvé dans le grès bigarré du Hartz une variété de ce calcaire tout-à-fait semblable à celle du Tholonet. Ainsi, j'ai de fortes raisons pour rapporter la formation n° 2 à celle du grès bigarré.

3° Le calcaire n° 3 est presque dépourvu de coquilles; mais, comme le *Muschelkalk* des Allemands, cette roche est composée de strates minces parfaitement réguliers, et ne contenant point de marnes entr'eux; sa puissance n'excède pas 40 mètres; elle repose sur le grès bigarré; elle est immédiatement recouverte par le Lias, comme nous allons le prouver : ainsi, le *Quadersandstein* manquant, si le calcaire n° 3 n'est pas identique avec le *Muschelkalk*, il en occupe du moins la position géognostique.

4° La formation calcaréo-marneuse qui recouvre le *Muschelkalk*, est tout-à-fait semblable au Lias des Anglais ; comme lui elle est divisée en deux parties, l'une inférieure calcaire, et l'autre supérieure marneuse. Les genres de coquilles du premier étage sont les mêmes que ceux trouvés en France dans le calcaire à Gryphées arquées, qui est bien reconnu pour être identique avec le Lias. La Gryphée d'Aix est bien arquée, mais M. Desnoyers la regarde comme se rapprochant beaucoup plus du *G. Cymbium* que du *G. arcuata.* Ce naturaliste s'étant spécialement occupé du genre *Gryphea*, j'adopte son opinion à cet égard ; mais cela ne change rien pour la position géognostique de notre formation : car le *Gryphea Cymbium* se trouve aussi dans le Lias : plusieurs auteurs l'y ont cité, et dernièrement M. de Bonnard l'a trouvé en Bourgogne dans des couches calcaires qu'il rapporte à cette formation (1). Enfin, M. de Beaumont regarde la petite bivalve, si commune dans le second étage, comme caractérisant les marnes du Lias dans le midi de la France.

Il me semble bien établi, d'après tout ce que je viens de dire, que la formation n° 4 doit être regardée comme l'équivalente géognostique du Lias ; seulement, dans les environs d'Aix, la Gryphée arquée est remplacée par une autre, qui me paraît n'être qu'une variété de cette espèce, malgré l'opinion de M. Desnoyers.

En Angleterre, la partie marneuse du Lias renferme des ossemens de grands sauriens ; à Aix, toutes nos recherches pour en découvrir ont été inutiles ; mais peut-

(1) *Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne*, pag. 85 et suivantes.

être que les géognostes qui visiteront ce pays après moi seront plus heureux.

5° Les fossiles des marnes jaunes n° 5 sont tout-à-fait les mêmes que ceux des parties inférieures de la grande Oolite. Les deux groupes supérieurs au calcaire compacte ont les plus grands rapports avec ceux qui existent en France et en Angleterre, dans le haut de cette fomation. Je crois donc que les différentes roches décrites dans les paragraphes 5 et 6 doivent toutes être regardées comme appartenant à une même formation, qui, dans les environs d'Aix, serait l'équivalente géognostique de la grande Oolite. M. Chansaud pense que le calcaire tégulaire représente le *Forest marble* des Anglais, et le calcaire de Mérargues le *Cornbrash*.

6° Le grès horizontal, que j'ai décrit au paragraphe 7, n'étant pas recouvert, il est impossible de déterminer exactement l'époque à laquelle il appartient; mais on peut démontrer que son dépôt est postérieur à celui des dernières couches tertiaires du bassin d'Aix; en effet, ces couches, plongeant au nord sous un angle qui varie de 15° à 20°, ont toutes participé à la grande catastrophe qui a relevé le terrain tertiaire et le terrain secondaire en même temps. Le grès, étant déposé horizontalement sur la tranche des couches secondaires, n'existait pas lors de cette grande révolution, et par conséquent sa formation est postérieure à celle des dernières couches d'eau douce.

J'ai retrouvé sur plusieurs points du littoral de la Méditerranée, à Vence, à Marseille et aux Martigues, des grès placés dans les mêmes circonstances géognostiques que celui d'Aix, et que je crois devoir rapporter

à la même formation. Tous ces grès ont probablement été déposés par la mer, avant sa dernière retraite de cette partie du continent.

De tout ce que j'ai exposé dans le cours de ce Mémoire, on peut conclure qu'il existe dans la partie des environs d'Aix, dont la carte est ci-jointe, une suite de formations secondaires qui n'avaient point encore été étudiées avec soin, et qui peuvent être rapportées aux mêmes époques géognostiques que le Zechstein, le Grès bigarré, le Muschelkalk, le Lias et la grande Oolite; plus, un grès calcaire très-moderne, déposé avant la dernière retraite de la mer.

Le Mémoire précédent a été lu à l'Académie des Sciences en avril 1827; des circonstances indépendantes de ma volonté en ont retardé la publication jusqu'à présent.

L'été dernier (1828) M. Cordier a visité le pays que je viens de décrire, mais il n'a pas observé les mêmes points que moi; et, pour lui, la superposition du Lias au calcaire n° 3 n'est pas démontrée; de plus, il dit positivement que ce calcaire n'appartient point à la formation du Muschelkalk, et que la formation inférieure n° 2 n'est point le grès bigarré, mais il est bien éloigné de regarder ces deux groupes comme tertiaires.

Suivant cet habile observateur, la vallée, qui s'étend depuis le Tholonet jusqu'à Sainte Victoire, présenterait une grande difficulté en géognosie : il y aurait là une faille, dans laquelle se fait le contact de ces formations

très-particulières, que j'ai nommées Muschelkalk, Grès bigarré et Zechstein, avec le Lias.

M. Elie de Beaumont a une autre opinion ; voici ses propres paroles : « Je me suis assuré dès l'année 1822, « dit-il, que le terrain de marnes rouges compris entre « Gardanne et le village du Tholonet, est supérieur « aux lignites de Gardanne, et par conséquent ter- « tiaire. »

Lorsque je visitai les environs d'Aix, les choses étaient claires pour moi, ainsi que pour MM. Delcros et Chausaud, qui m'ont accompagné quelquefois (1).

Je ne puis donc pas modifier mon opinion avant d'être retourné sur les lieux vérifier mes premières observations, et en faire de nouvelles ; mais, étant à la disposition du Ministre de la guerre, je ne sais quand je pourrai entreprendre ce voyage ; c'est ce qui me décide à publier mon travail tel qu'il est, afin d'attirer l'attention des observateurs sur un pays très-intéressant, et qui n'est point encore suffisamment connu.

Description *de dessins représentant la Carinaire de la Méditerranée, par MM.* Quoy *et* Gaimard, *et* Observations *de M.* Rang *sur une espèce nouvelle appartenant à ce genre.*

Lors de la publication, dans ce recueil, des observations de MM. Quoy et Gaimard sur la Carinaire (2),

(1) M. Delcros a publié ses idées particulières sur ces parties, qu'il a visitées avec moi, dans le tome XV des *Mémoires du Muséum d'Histoire naturelle*. Elles ne diffèrent pas des miennes.

(2) *Ann. des Sc. nat.*, tom. XII,

nous avons prévenu que nous nous abstenions de reproduire la planche qui accompagnait cette note, parce que, malheureusement, l'individu qu'elle représentait avait été mutilé. Plusieurs naturalistes nous ayant manifesté depuis le désir de la voir paraître, à cause des détails d'organisation qui y sont représentés, nous avons saisi l'occasion qui nous a été offerte par l'envoi de la Carinaire de M. Costa (1), pour donner en même temps les dessins qui manquaient au Mémoire de nos laborieux amis. Le texte ayant paru, nous nous bornerons à une explication sommaire, et nous le ferons suivre de la description d'une espèce nouvelle, que M. Rang a donnée dans le Bulletin des sciences (t. XII, p. 340), en rendant compte du Mémoire de MM. Quoy et Gaimard.

EXPLICATION DE LA PLANCHE II (2),

PAR MM. QUOY ET GAIMARD.

Fig. 1. Carinaire entière, moins sa coquille, dont la place est indiquée par un contour pointillé.

Fig. 2, 3. Les yeux.

Fig. 5. La ventouse de la nageoire déployée. On la voit en place dans la fig. 1, n° 4.

Fig. 6. Muscles moteurs de la nageoire.

(1) M. Costa s'est mépris en donnant à cette espèce le nom de Carinaire vitrée (voyez Pl. 1). C'est évidemment la Carinaire de la Méditerranée, décrite par Péron et Lesueur dans les *Ann. du Muséum*. (R.)

(2) Cette planche, ainsi que toutes celles qui accompagnent les Mémoires de MM. Quoy et Gaimard, publiées dans le tome XII de ce recueil, sont dues au talent de M. Sainson. C'est par inadvertance que le graveur, qui a négligé lui-même d'inscrire son nom, a oublié de faire mettre dans les planches précédentes celui de cet habile et zélé dessinateur. (R.)

Fig. 7. Système nerveux. *a*, ce filet passe dessous les quatre tubercules sans y adhérer.

Fig. 8. La bouche vue à sa partie supérieure. *b*, organe creux, qui est peut-être une glande salivaire ? *c*, muscles de la bouche ; *d*, soies cornées.

Fig. 9. Bouche entièrement sortie. *e*, plaque cartilagineuse en mosaïque, occupant les côtés de la bouche : il y en a deux. On la voit grossie dans la figure 13.

Fig. 10. Plaque mandibulaire cornée.

Fig. 11. *g*, arête moyenne grossie de la plaque mandibulaire ; *h*, arête latérale grossie de cette même plaque.

Fig. 12. Crochets cornés grossis.

Observations de M. Rang sur une espèce nouvelle de Carinaire.

Nous avons découvert, il y a peu de temps, dans les mers de Madagascar, une espèce nouvelle de Carinaire, qui nous a donné lieu de faire quelques observations que nous croyons assez intéressantes. La bouche et une petite partie de la trompe étaient emportées ; l'œsophage est grêle et fort allongé, de couleur brune ; après avoir parcouru toute la longueur de la trompe, il se recourbe vers la partie postérieure pour aller s'ouvrir dans l'estomac ; celui-ci, de forme oblongue, très-abrégé, est étendu horizontalement sous la partie antérieure de la nageoire ventrale. Le foie qui, se présente sous la forme d'une longue masse brunâtre ou jaunâtre, est appliqué contre lui dans toute sa longueur ; l'intestin est très-grêle, forme peu de sinuosités, et l'anus s'ouvre près du nucléus au côté droit de l'animal, qui est le côté gauche dans sa position habituelle. Le nucléus se compose de quatre parties bien distinctes, la première, située en arrière, est une masse noire qui, selon toute apparence, appartient aux fonctions de la génération ;

la seconde, située en avant, est le panache pectiniforme des branchies; sa couleur est rose: entre ces deux organes est placé le cœur enveloppé de son péricarde; il est blanc, et on le distingue facilement sur l'animal vivant au moyen de ses battemens; enfin la quatrième partie est la coquille dont la spire, placée en arrière, pénètre dans la masse noire dont nous venons de parler, et qui, libre en avant, laisse selon la volonté du mollusque, un passage plus ou moins large de l'élément ambiant.

Ayant conservé vivans deux individus de cette espèce pendant quatre jours, nous avons été à même de nous convaincre d'un fait sur lequel les avis semblaient encore partagés; nous voulons parler de la position de ce mollusque pendant sa marche; nous l'avons constamment vu dans un sens renversé, le nucléus et sa coquille en bas, et la grande nageoire en haut (1); sa trompe s'allongeait au-dessus: dans cette position, nous avons vu la Carinaire se diriger avec la même facilité en avant et en arrière, mais nous ne l'avons pas vue une seule fois se renverser la nageoire en dessous. Nous ne doutons donc plus que les Carinaires ne nagent dans une position contraire à celle des autres gastéropodes, et cela devait nécessairement être ainsi, puisqu'au lieu de ramper sur une surface ils rampent pour ainsi dire dessous. Quelques auteurs ont encore pensé que ces mollusques ne devaient point faire partie des gastéropodes, mais bien des ptéropodes. En nous attachant seulement à examiner leur organisation extérieure, nous croyons pouvoir facilement démontrer qu'ils se sont trompés.

(1) M. Costa dit positivement que la Carinaire nage la coquille en haut. (R.)

On ne peut douter que la partie supérieure, munie d'une large nageoire, ne soit la partie ventrale, tandis que celle qui lui est opposée est la face dorsale; cette grande nageoire, comme M. Cuvier en a fait l'observation, est le véritable pied du gastéropode comprimé latéralement pour un usage tout différent de celui auquel il est destiné chez les autres gastéropodes; le fait suivant en est la preuve: frappé d'abord de cette sorte de poche de duplicature qui existe au bord postérieur de cette nageoire, nous avons cru reconnaître dans cet organe le dernier vestige du pied du Gastéropode. Un heureux hasard nous a ôté tout doute à cet égard. Ayant placé dans un bocal de verre, où nous cherchions à prolonger autant que possible la vie de nos deux individus, une branche de *fucus natans*, nous avons vu au bout de quelques instans l'un d'eux venir s'y fixer, en épanouissant sur une des feuilles la surface de cette poche, et faisant aussitôt le vide par le jeu des muscles (1). Dans cet état, il est resté suspendu environ l'espace d'une grande heure. Depuis nous avons fait la même remarque sur un mollusque très-voisin des Carinaires, et nullement connu, qui avait été classé par Lesueur, qui l'a découvert, parmi les Ptéropodes, mais qui est réellement un Gastéropode. C'est le genre *Atlante*. Muni d'une ventouse à la partie postérieure de la nageoire, nous l'avons observé quelquefois par troupes de 50 à 60 suspendus de cette manière aux folioles de ces plantes errantes.

(1) Ce fait s'accorde en tout point avec celui que M. Costa a fait connaître dans le Mémoire qu'il remit à M. Edwards lors de son séjour à Naples en 1827 (R.)

La considération de l'organe locomoteur dans la plupart des Gastéropodes pélagiens, prouve de la manière la plus remarquable la sagesse et la prévoyance de la nature; destinés à vivre loin des rivages, hors de la portée des fonds, le pied leur était inutile puisqu'ils ne devaient point ramper : toujours industrieuse pour conformer aux besoins, aux habitudes, aux localités, les organes qui leur sont propres, la nature a fait de ce pied une nageoire, au moyen de laquelle ils se tiennent suspendus, et se dirigent sur les eaux. Les Carinaires, les Firoles, les Atlantes, et même les Janthines, qui s'éloignent de ces premiers genres, en offrent plus particulièrement des exemples. Mais cette métamorphose, appropriée aux habitudes de ces animaux, ne suffisait pas; il fallait, comme à tous les mollusques, leur donner la faculté de se fixer : pour cela la nature a ménagé un reste du pied jouissant encore de l'une des fonctions ordinaires de cet organe, celle de s'attacher aux corps. Dans la Janthine elle a suivi une autre marche, dont on ne trouve d'exemple que dans une classe inférieure; elle ne lui a point donné la faculté de se fixer sur les corps, mais elle a attaché à son pied une grappe de bulles aériennes, au moyen de laquelle elle peut à volonté rester immobile, et se suspendre à la surface de la mer.

Bientôt la connaissance de ce genre intéressant nous sera complètement dévoilée par la plume savante de celui qui, le premier, en a traité l'anatomie; nous n'aurions pas osé consacrer quelques lignes à ce sujet, si nous n'avions pensé que la part du voyageur qui a observé ces animaux est de faire connaître tout ce qui tient à

leurs habitudes, ainsi que de signaler les nouvelles espèces qu'il rencontre au milieu des régions peu fréquentées de l'Océan. Voici les caractères de la nouvelle espèce que nous possédons dans notre cabinet.

CARINARIA DEPRESSA, Nob.

Animal oblong, déprimé, terminé brusquement en arrière par une queue, arrondie en avant, et prolongée en une sorte de cou; la nageoire ventrale unique, presque circulaire, et oblique en arrière; le manteau très-transparent, et couvert de nombreuses aspérités: la trompe rouge; les branchies, la nageoire et la queue roses; la masse des viscères brune; les tentacules blancs, et les yeux noirs. Longueur 0,115, largeur 0,040.

Coquille mince, fragile, oblongue, peu concave, plus rétrécie en arrière, munie d'une spire très-petite, et enroulée obliquement sur le côté droit d'un sillon longitudinal, et de plusieurs stries transversales. Longueur 0,010.

Habite les mers de Madagascar.

EXPÉRIENCES *sur la Génération des Plantes* (1);

Par M. C. GIROU DE BUZAREINGUES,
Correspondant de l'Institut.

Mes recherches sur la génération des animaux m'ont conduit à faire également quelques expériences et quelques observations sur la reproduction des plantes.

(1) Extrait de l'ouvrage que ce savant vient de publier sur la génération; in-8°. Paris, 1828. — Chez Mme Huzard.

J'ai voulu connaître d'abord si le sexe des plantes dioïques dépendait du plus ou moins de nourriture ou du volume de la semence. J'ai en conséquence semé, en 1827, du chanvre sur un terrain gras et sur un terrain aride; ailleurs, et dans un même fond, la même plante a été semée épais sur un point, et clair sur un autre; dans l'une et l'autre partie de l'expérience, la semence avait été divisée en trois qualités, petite, moyenne, grosse: l'expérience a été faite simultanément dans deux domaines différens; le résultat n'a présenté rien de constant. Ici, le chanvre semé dru, le terrain aride, la semence petite, m'ont donné plus de mâles, et ailleurs plus de femelles; et les rapports des sexes ont été tellement variables, que je n'ai pu en rien déduire. Cependant j'ai observé que de la semence recueillie près d'Issoire, dans la Limagne d'Auvergne, ou dans le meilleur fond de France, m'avait donné bien plus de femelles que celle qui avait été cueillie dans le département de l'Aveyron, et dans un fond de moindre qualité. J'ai voulu m'assurer si les plantes grêles donnaient constamment plus de mâles que les plantes fortes; ce qui me semblait très-douteux, parce que les rapports de force des deux sexes sont les mêmes dans l'une et l'autre qualité: il m'a paru en même temps plus rationnel de chercher si, dans toute la longueur de l'épi du chanvre, les graines des deux sexes étaient distribuées sous un même rapport.

J'ai donc séparé en 1828, sur du chanvre de l'année précédente que j'avais conservé tout exprès, les tiges fortes des tiges faibles, et j'en ai divisé les épis, tant des unes que des autres, en deux parties, l'une supérieure et l'autre

inférieure. J'ai fait la même opération sur des épinards, j'étais très-curieux du résultat de cette expérience, j'en attendais quelque chose, mais une partie de mon chanvre a été détruite par les limaces ou par du sel de cuisine répandu par moi-même pour les faire périr; et un orage épouvantable a enterré mes épinards au moment de la floraison. La nature est bien avare de ses secrets, elle ne les révèle qu'à une constante importunité.

Cent vingt-cinq pieds de chanvre seulement se sont conservés, et c'est de ce faible débris de mon expérience que je puis rendre compte.

Le rapport des mâles aux femelles a été :

1° Dans les sujets venus de plantes grêles	::	692 :	1,000
Et dans ceux qui provenaient des plantes fortes.	::	907 :	1,000
2° Dans les sujets venus de la semence fournie par la moitié inférieure de l'épi des plantes grêles	::	1,250 :	1,000
Et dans ceux qui provenaient de la moitié supérieure	::	444 :	1,000
3° Dans les sujets venus de la semence fournie par la moitié inférieure de l'épi des plantes fortes.	::	1,000 :	1,000
Et dans ceux qui provenaient de la moitié supérieure.	::	827 :	1,000

La moitié inférieure de l'épi a donc donné dans les

deux parties de l'expérience un plus grand nombre relatif de mâles que la moitié supérieure. Ce résultat serait intéressant s'il était confirmé par d'autres expériences : il le serait encore davantage s'il était reconnu en même temps que les œufs fournis par la base de la grappe qui constitue l'ovaire des oiseaux, donnent en général plus de mâles que ceux qui viennent du sommet, comme l'indiquent les rapports des sexes fournis par la ponte du printemps et par celle de l'été. Ce serait la partie extérieure du disque qui donnerait le plus de mâles ; quels rapprochemens ! Mais consultons la nature, et ne cherchons pas à la deviner.

La même année 1828, j'ai rencontré, dans le mois d'août, quelques pieds de lychnide dioïque femelle, qui avaient poussé après que les champs et les prés avaient été dépouillés de leurs récoltes ; il n'y avait point de mâle aux environs, et la semence de ces lychnides a complètement avorté dans trois sujets différens, les seuls que j'aie observés, quoique la floraison en ait été parfaite.

Lettre sur une variété remarquable de Maïs du Brésil, adressée à M. *le Président de l'Académie des Sciences, par M.* Auguste de Saint-Hilaire, *Correspondant de l'Académie.*

Monsieur le President,

J'ai vu dans les journaux que M. Moreau de Jonnès avait lu à, l'Institut, un Mémoire pour prouver que la patrie du Maïs était l'Amérique. Permettez-moi de communiquer à l'Académie, par votre entremise, quelques

faits qui tendent à confirmer l'opinion de mon savant collègue.

Tout le monde sait que les fruits des graminées sont revêtus d'enveloppes, et que le seul Maïs présente des fruits découverts.

Quelque temps après mon retour du Brésil, M. l'abbé Damasio Larranhaga de Monte-Video, le naturaliste le plus distingué que j'aie rencontré en Amérique, m'envoya une portion d'épi d'une espèce de Maïs, qu'il avait étiqueté *Zea Maïs var. tunicata*, et qu'il me disait être cultivée par les Indiens Guaycurus. Ce fragment, que je montrai à la Société philomatique, indiquait assez que l'épi entier avait été grêle; les grains y étaient entièrement cachés, et il ne paraissait à l'extérieur de l'épi que des enveloppes allongées et aiguës. Quant à l'assertion de M. Larranhaga sur l'origine de ce Maïs, il était bien évident qu'elle était erronée. En effet, les Indiens Guaycurus, placés très-bas dans l'échelle de la civilisation, restent étrangers à la culture des terres; ils sont un objet de mépris pour les Indiens civilisés, et j'ai vu, dans mon voyage, prendre le nom de *Guaycuru* pour synonyme de notre mot sauvage. Ce que dit Azzara tend à confirmer ce que j'avance ici, car en parlant du *Maïs Guaycuru* qui, dit-il, appartient au Paraguay, il en parle comme d'une espèce inférieure qui mérite peu d'attention. Je fis voir le fragment que j'avais reçu de M. Larranhaga à un Guarany que j'avais amené en France, le jeune Diogo, qui bien certainement était né dans quelque partie de l'ancien Paraguay, et assez probablement dans le nord de l'*Entre rios*, ou dans les états du docteur Francia. Ce jeune homme reconnut le Maïs

que je lui présentais comme appartenant à son pays, et il ajouta qu'il y croissait dans les forêts humides.

J'ai fait semer quelques grains du *Maïs Guaycuru* dans un potager sur les bords du Loiret. Ils ont levé et ont produit des individus extrêmement élevés et très-vigoureux. Les épis ne sont pas venus à maturité; mais ayant examiné leurs fleurs, j'ai reconnu que les enveloppes étaient charnues et succulentes, qu'elles n'avaient point la régularité des enveloppes des graines semées, et qu'elles tendaient à un état d'avortement. Je n'eus pas, à la vérité, l'occasion de comparer mes individus avec des épis ordinaires, mais M. Larranhaga croit que ce n'est qu'une même espèce; je n'ai aucune raison pour penser le contraire, et ceux qui ont vu le fragment de M. Damasio, ne m'ont exposé à cet égard aucun doute.

Je crois donc que, de tout ceci, on peut conclure que le Maïs est originaire du Paraguay, et que, dans l'état naturel, ses grains sont revêtus d'enveloppes comme ceux des autres Graminées; mais qu'ils les perdent bientôt par la culture.

Sur les Circonstances qui paraissent avoir accompagné le dépôt des terrains tertiaires; Lettre adressée à M. Adolphe Brongniart *par M.* Marcel de Serres.

Les observations récentes de M. Elie de Beaumont sur les végétaux fossiles des terrains d'anthracite des

Alpes, et les notes que vous y avez jointes, me paraissent tellement importantes et coïncider si bien avec les faits que j'ai observés dans le midi de la France, qu'elles me portent à vous soumettre les réflexions suivantes, avant même d'avoir publié les faits qui leur servent de base.

Vous observez, ce me semble, avec toute raison, que, quoique d'après l'identité ou l'extrême analogie des végétaux du terrain houiller sur tous les points du globe, il soit probable que le même genre de végétation existait sur toute la terre à l'époque du dépôt de ce combustible; il ne faut pas en conclure qu'il en fût de même à l'époque de la formation du lias, des couches oolithiques, de la craie ou des terrains parisiens, et que la végétation fût la même sur tous les points du globe.

Il me paraît avec vous, qu'à mesure que la terre se couvrait d'un plus grand nombre de végétaux, et était habitée par une plus grande quantité d'espèces animales, elle tendait de plus en plus vers l'état stable où elle est arrivée maintenant, et qu'ainsi les différences de climat commençant à s'établir, ou devenant plus tranchées, des végétaux différens ont dû croître sur les diverses zones de la terre, comme des animaux divers peupler un sol dont la végétation n'était plus la même.

Mais si déjà, lors du dépôt du lias, la terre était partagée, comme elle l'est aujourd'hui, en diverses zones, de températures inégales, dont chacune était caractérisée par des animaux et des végétaux particuliers, ne faut-il pas en conclure également que les temps géologiques sont moins éloignés de l'époque actuelle qu'on ne l'a supposé jusqu'à présent? En effet, les dépôts cristallins, qui semblent s'être solidifiés antérieurement à l'appari-

tion des êtres vivans sur le globe, et qui seuls ont quelqu'importance pour la solidité de notre planète, ne sont probablement que le résultat de l'abaissement de la température de la terre, ou, si l'on veut, un pur effet thermométrique; tandis que les dépôts qui renferment des débris de corps organisés rentrent dans les effets produits dans les limites des causes actuellement agissantes. Le globe terrestre a éprouvé, si l'on veut, des modifications dans sa formation, comme probablement les autres corps planétaires; mais il n'a point subi de grandes et de nombreuses révolutions, à moins que l'on ne veuille donner ce nom à la dernière inondation qui a disséminé le *diluvium* sur une assez grande étendue de la partie la plus basse de notre planète.

Ce qui paraît du moins positif, c'est que les dépôts tertiaires distinctement stratifiés ont été produits par des causes qui n'avaient rien de violent ni d'irrégulier, et que tous ont eu lieu dans le sein du même liquide, quelle que soit la diversité d'habitation que l'on puisse supposer aux animaux ou aux végétaux dont ils offrent les débris (1). Il y a plus encore, c'est que les mers étaient

(1) Cette opinion est également celle de M. Constant Prévost, qui l'a émise depuis long-temps; mais elle n'est point admise par tous les géologues, et on ne peut jusqu'à présent la considérer que comme une théorie plus ou moins vraisemblable. Nous espérons pouvoir publier, d'ici à peu de temps, un article où cette opinion sera examinée avec soin et où les faits qui l'appuient ou qui la contredisent seront discutés et pesés comparativement : pour le moment, nous nous contenterons de faire observer que nous sommes loin de partager les opinions théoriques, considérées comme des faits positifs par l'auteur de ce Mémoire, et qu'en général nous cherchons à réunir dans ces Annales les opinions les plus diverses et les plus étrangères à nos opinions personnelles, lorsqu'elles méritent d'être soumises à l'examen général des savans. (R.)

déjà séparées lorsqu'ils ont été formés; les mers et l'Océan ayant leur place actuelle, et les continens une configuration à peu près semblable à celle d'aujourd'hui.

Ce dernier fait résulte de l'observation des différences nombreuses que l'on remarque entre les bassins tertiaires dépendant de l'Océan et de la Méditerranée, et de l'analogie frappante qui existe entre les dépôts tertiaires et les fossiles qu'ils renferment, dans des bassins dépendans des mêmes mers ou de mers différentes, mais limitrophes; cela n'empêche pas que quelques bassins particuli ers dépendans de l'Océan ne communiquassent encore avec la Méditerranée ou avec d'autres mers, lorsque les dépôts tertiaires s'y effectuaient, surtout quand leur niveau peu élevé coïncidait avec leur ligne de pente vers les autres mers; c'est probablement à cause de cette dernière circonstance, que l'on retrouve dans les deux bassins de la basse Autriche et de la Hongrie, les formations des collines subapennines et du Languedoc, ou les sables marins, le calcaire moellon ou second calcaire tertiaire réunis avec le nagelflüh suisse, lequel, représentant les terrains d'eau douce moyens, recouvre le premier calcaire tertiaire, ces bassins tenant à la fois des bassins océaniques et méditerranéens.

On en trouvera encore la preuve dans une infinité d'autres faits que nous rapportons dans un autre Mémoire sur les terrains tertiaires du midi de la France, qui s'imprime dans ce moment; elle résulte surtout de la position constante de ces dépôts tertiaires au fond des vallées, ne s'élevant jamais à la hauteur des contreforts, dès que celle-ci parvient à des niveaux un peu considérables. Cette position des dépôts tertiaires, formés

dans l'ancienne mer au pied et à la base des contreforts secondaires, et sans s'élever avec eux, est tellement constante dans les bassins tertiaires dépendant de la Méditerranée, qu'à mesure que l'on s'élève vers le point culminant d'un contrefort, les formations secondaires se montrent seules, tandis que l'on retrouve les dépôts tertiaires sur le revers opposé du même contrefort qui sépare deux bassins tertiaires contigus. Cette situation fixe, au bas et de chaque côté des contreforts qui séparent les bassins tertiaires contigus, prouve que, si les dépôts tertiaires ne se sont pas élevés plus haut, c'est que, lors de leur précipitation, les eaux de la Méditerranée, qui les ont produits dans chaque bassin, ne s'élevaient pas jusqu'à la hauteur des contreforts, et qu'à mesure que cette mer se retirait dans les limites qu'elle occupe aujourd'hui, la masse de ses eaux, refoulée vers son bassin actuel, diminuait de plus en plus. Aussi paraît-il que les dépôts tertiaires, précipités dans le bassin de l'ancienne mer, ne s'élèvent pas dans le midi de la France à plus de quatre cents mètres au-dessus du niveau actuel de la Méditerranée. (1)

Les terrains tertiaires, à l'exception des terrains d'eau douce supérieurs (ce qui comprend les dépôts de calcaire lacustre et de sources avec les marnes et les lignites particuliers à ce système où l'on ne voit jamais de fossiles marins, si ce n'est ceux qui ont pu être détachés des formations préexistantes et du diluvium), étant les dernières

(1) Les formations tertiaires déposées après la retraite des mers de dessus nos continens, sont les seules qui s'élèvent à toutes sortes de niveaux, et qui reposent indifféremment sur les roches d'âges les plus opposés.

relaissées des mers, lorsque déjà l'Océan et la Méditerranée étaient séparés, semblent d'autant plus anciens qu'ils sont plus éloignés des mers actuelles, et d'autant plus récens qu'ils en sont plus rapprochés. Ils paraissent encore avoir cela de particulier, que la plupart de ceux dépendant de l'Océan sont plus anciens que les dépôts tertiaires dépendant des bassins littoraux méditerranéens.

On est amené involontairement à cette conséquence, en observant la différence de position qu'occupent les bancs pierreux marins dans les deux ordres de ces bassins. En effet les calcaires marins pierreux tertiaires des bassins océaniques sont en général inférieurs au gypse à ossemens, tandis que ceux des bassins méditerranéens sont pour la plupart non-seulement supérieurs aux gypses, mais encore aux marnes bleues subapeninnes; les uns et les autres sont aussi distincts par leur position géologique que par les fossiles qu'ils renferment, point de fait sur lequel nous avons insisté dans nos travaux sur le calcaire moellon.

Ainsi en partant de ce fait positif, que le second calcaire tertiaire du midi de la France est plus récent que le calcaire grossier ou le premier calcaire tertiaire, puisque le calcaire moellon se trouve constamment supérieur à des marnes, qui, dans les bassins océaniques, et particulièrement dans celui de Paris, sont elles-mêmes audessus du calcaire grossier, il en résulte que, si l'on établit deux séries parallèles représentant les couches tertiaires du bassin de Paris et celles des bassins méditerranéens, et partant du terme commun A ou *marnes argileuses bleues*, l'on aura dans le bassin de Paris,

A *marnes bleues*, A′ *sables marins supérieurs*, tandis que dans le bassin méditerranéen on aura A *marnes bleues*, A′ *calcaire moellon*, A″ *sables marins* : série qui, ayant pour son dernier terme ou son terme supérieur un étage plus élevé, indique par conséquent que les sables des terrains méditerranéens ont été déposés postérieurement aux sables du bassin parisien, ou du moins qu'ils ont suivi le dépôt de bancs pierreux calcaires, lesquels manquent dans ce dernier bassin, et ont succédé immédiatement aux marnes bleues.

Mais, chose remarquable, tandis que le second calcaire tertiaire manque dans la plupart des bassins océaniques et particulièrement dans celui de Paris (1), le premier, ou celui qui est inférieur au gypse à ossemens, semble ne pas avoir été déposé dans les bassins du midi de la France. En effet la plupart de ceux que l'on y observe, et l'on peut dire presque tous, appartiennent au second calcaire marin tertiaire ou calcaire moellon. C'est avec ce calcaire que sont bâties à peu près toutes les villes du midi de la France (2), parmi lesquelles il nous

(1) Cette assertion de M. Marcel de Serres n'est pas exacte, si on admet les faits tels qu'ils ont été présentés par les auteurs de la description géologique des environs de Paris; car les couches de calcaire solide, exploitées à Nanteuil-le-Haudouin, sont considérées, dans cet ouvrage, comme appartenant à la formation marine supérieure au gypse à ossemens, et jusqu'à présent il n'est pas encore prouvé que ces savans se soient trompés dans cette détermination, quoique quelques géologues paraissent portés à considérer ce calcaire comme la partie supérieure du calcaire grossier. (Voy. notre *Revue bibliographique*, janvier 1829, nº 11.) (R.)

(2) Il paraît qu'il en est de même en Italie et en Espagne, où le calcaire moellon, ainsi que les calcaires d'eau douce, sont employés en grand dans les constructions. Aussi nous paraît-il utile d'observer la

suffira de citer Marseille, Nîmes, Montpellier, Béziers, Narbonne, et qu'ont été construits les monumens les plus remarquables, soit antiques, soit modernes, tels que l'arc-de-triomphe d'Orange, le pont du Gard, une certaine partie des arènes de Nîmes, et le bel aqueduc du Peyrou près Montpellier. Ce banc pierreux est tellement nécessaire pour les constructions, que, lorsqu'il vient à manquer ou qu'il reste sableux, comme dans les environs de Perpignan, on est réduit à bâtir les maisons et même les monumens avec de la brique.

Si, dans notre grand Mémoire sur les terrains tertiaires du midi de la France, nous avons admis l'existence du premier calcaire tertiaire, c'est que nous avons été trompés par la présence des grains verts dans les couches inférieures du second calcaire tertiaire; mais, depuis que nous avons reconnu que les grains verts existaient aussi bien dans les sables marins tertiaires que dans des couches secondaires, nous avons senti que nous avions donné aux grains verts une importance géologique qu'ils n'avaient point.

D'après ces faits, il paraîtrait que non-seulement les mers étaient déjà séparées lors de la précipitation des terrains tertiaires, mais encore que l'Océan est rentré plus tôt que la Méditerranée dans ses limites actuelles; point de fait qui semble résulter aussi bien de la comparaison géologique des bassins tertiaires méditerranéens et océaniques que des monumens historiques. Ainsi se lient les derniers temps géologiques aux temps histori-

nature des différens matériaux qui servent aux constructions, pour se faire une idée juste de l'étendue et du développement des diverses formations d'une contrée.

ques ; car la période qui se rapporte aux dépôts tertiaires n'est probablement pas éloignée des temps actuels, comme on peut le présumer, nous ne cesserons de le répéter, d'après les nombreuses espèces analogues qui existent dans les couches tertiaires récentes.

Si les dépôts tertiaires ont été produits successivement à peu d'intervalle les uns des autres, et à mesure que les mers se retiraient, l'on ne peut admettre que les couches qui en dépendent, et dont les débris organiques annoncent des habitations différentes dans les êtres qu'elles renferment, ont été précipitées par des liquides différens ou par des retraites et des retours successifs des eaux des mers sur nos continens. Les faits qui annoncent le contraire sont tellement nombreux, que, pour abréger, je n'en citerai qu'un seul encore inédit, quoique le bassin où nous l'avons aperçu ait été visité par de nombreux géologues.

Dans le bas du vallon d'Aix (Bouches-du-Rhône), et au sud-est de cette ville près du moulin de St.-Jérôme, on observe au dessous du diluvium :

1° Des sables marins tertiaires caractérisés par de nombreux débris de coquilles marines, mélangées de *Moules*, de grosses *Hélices* et de *Cyclostomes ;*

2° Un calcaire moellon pierreux avec de nombreuses coquilles marines, de petites Huîtres et quelques individus de l'*Ostrea crassissima ;*

3° Un calcaire d'eau douce marneux à petites Paludines, en gisement contrastant avec le calcaire moellon qui le surmonte.

Ce que ce calcaire d'eau douce présente de particulier, c'est qu'il a été percé en place par des Modioles ou d'autres

coquilles marines perforantes ; or comme la liaison entre le calcaire moellon et le calcaire d'eau douce est aussi intime qu'immédiate, il faut que l'un et l'autre aient été déposés dans le même liquide, c'est-à-dire dans le bassin de l'ancienne mer ; car, s'il en était autrement, l'on trouverait sur le calcaire d'eau douce un dépôt quelconque produit lors de la retraite de la Méditerranée, pendant que ce bassin n'était occupé que par des eaux douces et habité par des animaux terrestres. Aucune trace de surface continentale n'existant entre ces deux dépôts, et le second calcaire marin se trouvant mêlé ou alternant avec le calcaire d'eau douce, comme par exemple dans les bassins de Pézénas (Hérault) et de Lasfoux (Gard), il faut bien admettre que les uns et les autres ont été précipités dans le même liquide, d'autant que les dépôts marins renferment souvent des corps organisés fluviatiles et terrestres, comme les dépôts d'eau douce des fossiles marins, ces derniers étant même par fois percés par des coquilles de mer, soit en place comme à Aix, soit roulés comme à Montpellier.

En résumé et en m'appuyant, Monsieur, sur vos observations, toutes fondées sur les faits, il me paraît :

1° Qu'au moins à partir du lias, les climats étant déjà différenciés, il existait sur la terre diverses zones habitées par des animaux particuliers et couvertes de végétaux auxquels la température de ces zônes convenait ;

2° Que, lorsqu'il n'y a pas eu transport des animaux et des végétaux d'une zone dans une autre, leurs débris se trouvent encore dans les lieux qu'occupaient les êtres dont ils rappellent l'existence ; mais que, lorsqu'il y a eu

déplacement, il y a eu mélange des débris de corps organisés d'une zone avec ceux d'une autre zone.

3° Que les dépôts tertiaires produits dans le bassin de l'ancienne mer (à l'exception du diluvium et des terrains d'eau douce supérieurs formés après la retraite des mers) sont d'autant plus anciens, que les bassins où on les observe sont plus éloignés des mers actuelles et d'autant plus récens, qu'ils en sont plus rapprochés.

4° Que les dépôts tertiaires des bassins dépendant de l'Océan semblent plus anciens que les mêmes genres de dépôts des bassins littoraux de la Mediterranée, puisque le second calcaire tertiaire est presque le seul qui ait une grande étendue dans les bassins méditerranéens, tandis que le premier occupe à peu près entièrement les bassins océaniques.

5° Que les dépôts tertiaires ont été produits par des causes analogues à celles qui agissent encore, mais avec une moindre énergie, et que le grand nombre d'espèces semblables aux nôtres qu'ils renferment, indique que leurs dépôts n'ont pas de beaucoup précédé la période géologique actuelle.

Vous excuserez peut-être, Monsieur, la longueur de ces observations à raison de l'intérêt du sujet auquel elles se rapportent. Vous jugerez mieux que personne combien les phénomènes géologiques rentrent dans les causes qui agissent encore; et n'oublions plus combien les progrès de la géologie ont été retardés par cette idée généralement admise que ces phénomènes ne pouvaient être conçus qu'en les croyant produits par des causes qui avaient cessé d'agir. Par suite de cette manière de considérer les modifications que le globe terrestre a subies, l'on ne vou-

lait pas reconnaître dans les volcans éteints des effets semblables à ceux qui s'opèrent dans nos volcans brûlans, et encore moins voir dans les couches cristallines et les soulèvemens qui les ont élevées au-dessus de leur niveau primitif, des preuves de la température élevée que l'écorce aujourd'hui solide de notre globe a eue dans son origine.

Note *sur la Circulation du fœtus chez les Ruminans ;*

Par M. le docteur Prevost (1).

La différence de diamètre qui existe entre les globules du sang du fœtus, et ceux du sang de la mère, me permit, il y a deux ans, d'en inférer que, chez les mammifères, il n'existait aucune communication directe entre les systèmes sanguins de l'embryon et de sa mère (2).

Une observation que j'ai faite il y a peu de temps, viendrait confirmer ma première assertion. Au moment où l'on venait de tuer, l'on m'apporta l'utérus d'une brebis peu avancée dans sa gestation ; je l'ouvris dans l'eau chaude ; j'en retirai le fœtus avec ses membranes intactes : cela était d'autant plus facile, qu'à cette époque le chorion ne présente aucune adhérence avec l'utérus. Je m'aperçus que le cœur du fœtus battait encore, et désirant en profiter pour examiner la circula-

(1) *Mém. de la Soc. de Phys. et d'Hist. nat. de Genève*, tom. IV, part. 1.

(2) *Ann. des Sc. nat.*, tom. IV, p. 499.

tion, je plaçai l'*ovum* avec précaution sur un carreau de verre réchauffé et exposé aux rayons d'un soleil d'été : la chaleur et le contact de l'air animèrent rapidement les mouvemens du cœur ; je pris alors le microscope, et suivis avec attention la marche du sang dans les vaisseaux : ceux-ci se ramifiaient en un lacis très-délié sur certains points du chorion, destinés à former plus tard la portion fœtale du cotylédon ou placenta des ruminans. Après s'être ainsi subdivisés, ces vaisseaux se réunissaient entr'eux par d'innombrables anastomoses, et formaient enfin une ou deux veines qui ramenaient au fœtus le sang qui avait circulé dans le lacis dont nous parlons. Cette portion fœtale du cotylédon, dans l'état rudimentaire que nous décrivons, n'offrait à la vue aucun de ces prolongemens en papilles, qui, plus tard, plongent dans des dépressions correspondantes du placenta maternel. La transparence des objets permettait d'apercevoir distinctement que les artérioles se prolongeaient sans interruption du tissu intermédiaire dans les veinules de retour. Aucune hémorrhagie nulle part n'annonçait qu'il se fût fait quelque déchirure en séparant l'ovum de l'utérus où il était renfermé : si l'on pressait le cotylédon, l'on voyait suinter de petites cavités, dont il commençait à se cribler quelques gouttes d'un liquide blanc, sur lequel nous reviendrons ailleurs ; ce liquide ici ne faisait que paraître : à une époque plus avancée de la gestation, il est en grande quantité ; sa destination est indubitablement d'alimenter le fœtus ; il est sécrété par la surface du cotylédon ; il est repris par les vaisseaux de la membrane du chorion : celle-ci se prolonge

sous forme de papilles dans les cavités du cotylédon, ainsi que nous l'avons dit plus haut.

La conséquence nécessaire des observations précédentes est donc que l'ovum forme un tout isolé de l'utérus, que ce dernier sécrète une substance qui est absorbée par les vaisseaux du fœtus, et l'emploie à l'accroissement de celui-ci. Nous voyons encore combien les modes de développement de l'embryon sont plus semblables chez les mammifères et les oiseaux, que jusqu'à présent on ne l'avait cru : il ne sera peut-être pas sans intérêt de faire sentir cette analogie.

Chez les oiseaux, l'ovaire se présente comme une membrane repliée en tous sens sur elle-même, et à laquelle seraient liés des globules de diverses grosseurs. Si l'on examine attentivement sa contexture, l'on verra qu'il est formé d'un parenchyme celluleux très-mince et comprimé entre deux lames de la membrane séreuse abdominale, dont il forme le moyen d'adhérence l'une à l'autre ; dans ce tissu cellulaire sont enchâssés d'innombrables globules, variant de diamètre depuis 0,005^{m}, peut-être moins, jusqu'à celui d'un jaune prêt à être pondu. Lorsqu'ils ont atteint quelque volume, l'on trouve sous l'enveloppe qui les forme, en contact par sa face postérieure avec le fluide qu'ils contiennent ; l'on trouve, dis-je, un corps circulaire aplati, formé d'une membrane transparente, entourée par un cercle d'albumine coagulée, d'un blanc mat, et qui, en grossissant, devient une glèbe, sur laquelle repose la membrane transparente qui nous occupe ; cette lame membraneuse a été désignée, par M. Pander, sous le nom de *blastoderme* : c'est la *cicatricule* des anciens auteurs.

Le jaune parvenu à sa maturité se sépare de l'ovaire, et passe dans l'oviducte, où sa cicatricule est fécondée; il rencontre là d'abord de l'albumine dont il s'enveloppe, puis un enduit qui forme la coquille en se durcissant; ce tout, bien connu sous le nom d'œuf, est pondu aussitôt que la coquille a acquis quelque solidité. Dès que l'incubation a lieu, l'on voit paraître dans le blastoderme les premiers rudimens du fœtus; cette membrane, dans l'épaisseur de laquelle il paraît se former, s'étend et tapisse tout l'intérieur du jaune; un système de vaisseaux s'y établit, le sang y circule en abondance, et la membrane devient le siége d'une absorption très-active, destinée à nourrir le jeune animal. Le jaune augmente en volume et en poids; son contenu semble délayé par un sérum albumineux analogue à celui du sang.

Je suis tenté de croire que l'albumine répandue autour du jaune perd sa viscosité durant l'incubation, et passe à l'état de sérum à l'intérieur du jaune.

Chez les mammifères, l'ovaire, organisé d'ailleurs d'une manière assez semblable à celui des oiseaux, est beaucoup moins volumineux; les globules qui s'y développent sont toujours d'un liquide jaunâtre, transparent, sans viscosité : une membrane séreuse en forme l'enveloppe; celle-ci, par sa surface externe, adhère à un kyste appartenant à l'ovaire; le tissu cellulaire, où se ramifient beaucoup de vaisseaux sanguins, forme le moyen d'union entre le kyste et la vésicule. Arrivée à sa maturité, celle-ci ne se sépare point de l'ovaire comme le jaune, dont elle est l'analogue : elle s'en détache chez les oiseaux, et se rompt : le liquide qu'elle

contenait s'écoule dans la trompe de l'utérus, sa cavité s'efface peu à peu; elle est comprimée par une substance qui se sécrète alors à la surface interne du kyste de l'ovaire, et le remplit bientôt; la collection de matière forme une masse du volume d'une petite noix, très-résistante, et d'un beau jaune chez la vache, où l'on en suit très-bien le développement. Arrivé à son maximum, le corps jaune est peu à peu résorbé, et il n'en persiste à la fin qu'un filet blanc sale, veiné de jaune, pénétrant de la surface à l'intérieur de l'ovaire; cette trace blanche est vraisemblablement une dernière portion des kystes entre lesquels le corps jaune était déposé.

Maintenant revenons en arrière. Au moment où la vésicule de l'ovaire se rompt, il s'en écoule un liquide qui entraîne avec lui dans la trompe de Fallope, et de là dans l'utérus, un globule, qui est l'analogue de la cicatricule des oiseaux, mais entièrement dégagé de tout appendice nutritif; nous avons déjà parlé de ce globule dans notre Mémoire avec M. Dumas, inséré au troisième volume des Annales des Sciences naturelles, page 113. J'ai désiré l'étudier sur les ovaires des vaches; en conséquence, j'en ai pris un certain nombre, j'ai ouvert les vésicules qu'ils portaient, recueilli le liquide contenu sur un porte-objet : l'on y voyait flotter de petits débris membraneux, que j'ai examinés un à un au microscope : dans plusieurs cas, cette investigation minutieuse m'a réussi; j'ai retrouvé un globule bien dessiné, analogue à ceux que j'avais auparavant observés : il était fixé dans une portion de membrane plus ou moins considérable; il s'est toujours trouvé unique

dans chaque vésicule de l'ovaire ; quant à sa grosseur, elle variait suivant les cas, entre 0, 16^m et 0,30^m de diamètre ; il était régulièrement sphérique ; il offrait à sa surface une portion circulaire plus transparente : c'est le lieu où plus tard se montrent les premiers rudimens du fœtus. Le globule passe dans l'utérus, la fécondation s'opère ; le fœtus paraît ; les membranes d'enveloppe s'étendent ; elles se forment aux dépens d'un mucus épais, mêlé d'albumine, que sécrète la surface de l'utérus au moment où la gestation va commencer ; ces membranes, qui forment des sacs sans ouvertures, se remplissent, comme le sac du jaune chez les oiseaux, d'un sérum qui les distend ; elles viennent ainsi en contact avec les parois de la matrice ; à cette époque, le chorion se couvre de vaisseaux sanguins ; les cotylédons chez les ruminans, le placenta unique chez les autres mammifères, se développent ; et cet organe temporaire sécrète, comme nous l'avons dit, ce liquide blanc, épais, légèrement alcalin, qu'on retrouve mêlé au sérum du sang vers les derniers temps de la gestation : ce liquide remplace l'appendice nutritive que l'ovaire et l'oviducte fournissent à la cicatricule chez les oiseaux ; il serait bien nécessaire d'en étudier les propriétés chimiques d'une manière soignée : je ne sache pas que ce travail ait été fait.

Nous sommes maintenant à même de préciser mieux qu'on ne le pouvait, la différence qui existe entre les modes de nutrition du fœtus chez les mammifères et les oiseaux. Elle consiste seulement en ce que, 1° l'ovaire ne participe en aucune manière à cette alimentation chez les mammifères ; 2° en ce que l'utérus se

charge en entier de cette fonction, et l'accomplit, non pas en une fois, mais peu à peu par l'intermédiaire du placenta maternel. Adoptant cette manière de voir, on serait peut-être conduit à regarder les corps jaunes de l'ovaire chez les mammifères, comme l'analogue des jaunes chez les oiseaux : ces corps demeurent inutiles dans le cas que nous observons ; ils ne font que paraître pour être résorbés de nouveau. Deux observations semblent être favorables à notre opinion : 1° le corps jaune est sécrété par le même lacis de vaisseaux qui sécrète le jaune chez les ovipares ; 2° la matière colorante qui teint le corps jaune dans les vaches, se comporte avec les réactifs précisément comme la matière du jaune d'œuf. Toutefois nous ne regardons point comme preuves, mais comme indices, les raisons que nous mettons en avant ici.

NOTE *sur les Terrains houillers, et sur les calcaires qui leur sont inférieurs, en Belgique;*

Par M. H. DE VILLENEUVE,
Aspirant-Ingénieur des Mines.

Je vais exposer quelques observations relatives aux terrains houillers de la Belgique, et au calcaire, qui lui est inférieur.

Sur les frontières des Pays-Bas, aux environs de Valenciennes, le terrain houiller est recouvert par des formations modernes dont le dépôt tranquille a produit des plaines immenses. A la hauteur de Charleroi, Phi-

lippeville et Couvin, le terrain houiller et la formation calcaire montrent leurs affleuremens et constituent de nombreux monticules ; enfin de Namur à Liége les inégalités plus fortes, plus fréquentes, forment sur les rives de la Meuse des paysages variés et pittoresques. Dans ce dernier trajet les coupes du terrain calcaire sont souvent en évidence.

Calcaire. — De Liége à Chaud-Fontaine on voit le calcaire alternant avec des roches arénacées saillir au-dessous du terrain houiller.

Le calcaire est généralement bleuâtre, compacte et dur. Souvent il est veiné de petits filons blancs ; il devient quelquefois jaunâtre. L'œil distingue facilement dans sa coupure des parties lamelleuses dues à des fossiles. Les Encrinites rondes et polygonales y sont abondantes ; on y trouve aussi des Terébratules, des Productus, des Spirifères. Son aspect rappelle souvent celui du *Lias*, tandis que l'apparence du *Lias* de nos *Basses-Alpes* rapproche ce dernier des formations anciennes ; circonstances qui pourraient faire conclure que les signes minéralogiques d'une même roche n'ont de constance que dans une même région géologique.

On trouve encaissées dans le calcaire de la Belgique des couches de poudingues à noyaux calcaires bleuâtres et doués d'une grande dureté.

Avec les roches que je viens de décrire, alternent des grès tantôt rougeâtres, tantôt bruns-verdâtres. Par fois ces grès sont très-durs et étincellent sous le briquet. Quelques variétés sont compactes ; d'autres très-fissiles montrent beaucoup de mica aux surfaces de séparation. Enfin

on rencontre des grès très-friables et tendres ; ils passent à une argile micacée.

Dans quelques bancs de ces roches arénacées, on distingue des fissures inclinées aux strates, lesquelles, devenant par fois très-nombreuses, donnent à la roche une structure intérieure qui n'est plus en rapport avec le sens dans lequel le dépôt paraît s'être formé.

A la partie supérieure des grès et du calcaire se trouvent des schistes alumineux exploités pour l'extraction de l'alun. On rencontre ces schistes à Huy et en plusieurs autres points.

Les eaux minérales de Chaud-Fontaine, très-riches en sulfates, me paraissent devoir les sels dont elles sont chargées à leur passage à travers des schistes dont je viens de parler.

Au milieu du terrain calcaire se trouvent des dépôts métallifères.

A Andeleur, près de Chaud-Fontaine, s'exploite le minerai de fer que l'on fond à l'établissement de Seraing. Ce minerai disposé dans le calcaire en rognons ou amas est un oxide de fer mêlé de calamine. Un ingénieur du pays m'a affirmé qu'on y avait rencontré aussi de la galène. L'existence de la calamine dans le minerai a été démontrée par une analyse de M. Lesoume, élève de l'école des Mines ; elle est aussi attestée par la flamme verdâtre qu'exhale le gueulard de Seraing et par la poussière blanche qui se dépose.

Le minerai de zinc du Limbourg gît encore dans le même terrain, et ce minerai est aussi un mélange d'oxide de fer, de calamine et de galène. Tel est encore le cas des mines voisines de Dinant et de Namur. J'ai ob-

servé l'hydrate de fer près Couvin ; il m'a paru former des amas dirigés dans le plan des couches calcaires. Je rappellerai ici que M. Poirier St.-Brice, dans son Mémoire sur la géologie du département du Nord, affirme que les minerais de fer hydraté de Trélou sont recouverts de calamine, et que ce dépôt forme des couches alternant avec le terrain de calcaire et grès.

Il résulte de ces faits que des dépôts de calamine, d'oxide de fer et de galène paraissent avoir été faits simultanément dans le terrain calcaire de la Belgique ; ces amas ont été exploités pour zinc, ou pour fer, ou pour plomb, selon que l'un de ces trois métaux a été dominant.

Les mines de fer que j'ai observées, celles que signale M. Poirier St-Brice ; sont dirigées parallèlement aux roches qui les encaissent et paraissent contemporaines de celles-ci. Mais M. Manès affirme que les mines du Limbourg gisent sur la tranche du calcaire dégradé. Faudrait-il donc assigner deux époques de formations différentes pour des dépôts qui présentent de tels caractères de ressemblance et de contemporanéité, dans une même région géologique? Je ne puis le penser. Je regarde comme probable que tous les dépôts sont contemporains au terrain de calcaire et grès ; mais de nouvelles observations sont nécessaires pour bien trancher la question.

Terrain houiller. — Le terrain houiller de la Belgique est formé de grès, de schistes bitumineux et de couches de houille.

Le grès houiller est formé de grains de quarz, de feldspath et de paillettes de mica réunies avec plus ou moins de force. Sa couleur est quelquefois grise aux environs de Liége. Il est souvent rougeâtre comme le grès de la for-

mation calcaire. Ces deux roches arénacées ont en quelques points une grande analogie.

Les schistes bitumineux offrent de fréquentes empreintes de monocotylédones, telles que Fougères, Equisetum, etc. Les rognons de fer carbonaté y sont rares.

Les couches de houille du bassin de Liége sont très-nombreuses. On en compte soixante-une dans l'intérieur de la montagne Saint-Gilles. (Voyez Pl. 11, fig. 2.) Elles ne se prolongent pas toutes dans l'étendue du bassin, en plusieurs localités on ne rencontre que la partie inférieure de la série ; mais l'ordre n'est jamais changé : on n'a point encore trouvé de couche différente de celles désignées dans ce tableau.

La puissance des divers bancs varie de deux mètres à quelques décimètres.

Quelques couches fournissent une houille luisante, très-dense, qui se détache en petits morceaux, et qui brûle avec une belle flamme, mais en collant peu. D'autres fois la houille a une structure prismatique et se boursouffle beaucoup pendant la combustion.

On rencontre dans quelques échantillons des taches noires dues à un combustible fort analogue pour l'aspect au charbon végétal ; les doigts le réduisent en poussière fine. Dans la houille transformée en coke, on retrouve les mêmes taches telles qu'elles étaient avant la distillation. Ce qui prouve qu'elles sont dues à un combustible entièrement exempt de bitume.

J'ai aperçu aussi quelquefois, dans les couches de houille, une division schisteuse dont le plan faisait un angle très-marqué avec le sens des strates.

Les bancs de houille ont fréquemment cette allure on-

dulée qui se retrouve dans presque tous les bassins où ce combustible a été déposé. Souvent, outre leur plongement, les couches présentent des redressemens et des espèces d'escaliers qui rendent leur exploitation plus difficile.

Aux environs de Mons les plis que forment les couches sont encore plus prononcés. On trouve certaines couches qui, d'abord horizontales, se relèvent ensuite en formant un angle très-aigu, comme si une impulsion violente et latérale avait ployé la couche sur elle-même. La fig. 1, dont le dessin exact m'a été donné par M. Boursier, directeur de mines à Mons, représente cet accident tel qu'il se montre dans la commune de Wasmes.

Voici les noms des couches qui y sont figurées :

1. La Grande Veine.
2. La Petite Souguellergre.
3. La Joquette.
4. La Pucellette.
5. Veine à Mouche.
6. Charbonnage de la Coulte.
7. Béchée.
8. Houbarde.
9. Charbonnage de Belle et Bonne.
10. Grand François.
11. Petit François.
12. Brézé.
13. Carlier.
14. Charbonnage du Rien de Cœur, Grande Veine à Lanne.
16. Gade.
17. Renard.

A la montagne St.-Gilles près Liége deux failles principales A et C traversent la formation houillère. (Voyez Pl. 11, fig. 2.)

Ces failles sont formées par une roche schisteuse dont les feuillets sont verticaux. Les eaux pluviales, qui s'infiltrent à travers ces roches, rendent leur approche très-dangereuse pour les travaux de mines, et les mineurs ont grand soin de constater leur position pour les éviter. Une troisième faille B est indiquée dans la fig. 2. Je l'ai trouvée représentée dans un ouvrage publié à Liége sur les houillères; mais il est probable que c'est un relèvement du fond du bassin, et non une vraie faille.

Il est remarquable que les failles A et C ont dérangé les couches de telle manière, que c'est vers l'angle aigu formé par la rencontre de la faille et de la couche qu'il faut chercher l'autre partie de cette dernière. Ce fait, contraire à la règle que l'on suit ordinairement dans les travaux de mines, ne semble-t-il pas indiquer que l'origine de ces failles présente quelque chose de particulier? Les deux failles A et C, en se rapprochant dans leur partie inférieure, semblent annoncer qu'elles sont sorties du sein de la terre, et je suis très-porté à les regarder comme analogues aux roches d'origine souterraine.

C'est encore au même genre de phénomène que je crois pouvoir rapporter les replis qu'offrent quelquefois les couches du sapin de Mons. Je sais bien qu'on pourrait en rendre compte par l'hypothèse de plusieurs chutes successives; mais cette explication est par trop compliquée, tandis qu'un soulèvement, accompagné d'une pression latérale, produirait immédiatement cet effet. Non

loin de Mons se trouvent des porphyres, et l'on sait que les phénomènes ignés ont agi surtout dans le voisinage de ce genre de roches.

Il me reste à dire quelques mots de l'âge relatif de la formation calcaire et du terrain houiller de la Belgique.

Le calcaire et les grès qui lui sont contemporains sont évidemment inférieurs au terrain houiller. A Chaud-Fontaine et sur une foule de points, la superposition a été constatée. Néanmoins la formation houillère et celle du calcaire paraissent avoir été déposées d'une manière continue, c'est-à-dire qu'après les derniers dépôts calcaires sont venus les premiers dépôts houillers. La stratification des deux systèmes est parfaitement concordante. On l'a observée à Huy et aussi dans le département du Nord. J'ai déjà fait remarquer que quelques grès de la formation houillère avaient à Liége les plus grands rapports avec des grès de la formation calcaire.

En outre, le bitume que renferme le calcaire, les schistes imprégnés de matières combustibles qui alternent avec lui, prouvent que, lorsque le calcaire se déposait, déjà s'apprêtait la formation houillère.

Cependant quelques géologues ont été séduits par ces ressemblances, et ils ont prononcé que la houille et le calcaire étaient de transition et alternaient ensemble.

En effet, à Huy, des travaux de mines percèrent le schiste alumineux, et on trouva au-dessous de lui le terrain houiller. A Mons, une observation récente est dans le même sens, on a trouvé le calcaire de Belgique au-dessus des couches de houille.

Un ingénieur du pays de Liége, très-habitué à reconnaître les diverses couches de cette contrée, m'a assuré

que les couches de houille rencontrées à Huy, au-dessous du schiste alumineux, étaient précisément les plus inférieures de celles reconnues dans le bassin de Liége; de sorte que le terrain houiller de Huy paraissait être celui de Liége renversé. Or un pareil renversement est-il absurde à imaginer dans un terrain qui présente en un de ses points les bouleversemens indiqués fig. 1 ? J'attribue à une catastrophe analogue la superposition du calcaire à la houille auprès de Mons.

Cette supposition est d'autant moins étrange, que la stratification toujours concordante du calcaire et de la houille permet de croire que les dérangemens ont dû être communs à ces deux terrains.

Ainsi je crois que l'on doit regarder le calcaire de Belgique comme toujours antérieur à la houille, qui lui a succédé de très-près.

Il serait peut-être convenable de réunir la formation calcaire dans le terrain houiller; mais il faut des raisons plus graves pour changer des désignations reçues. Je rangerai donc encore le calcaire de Belgique parmi les terrains de transition, en observant que c'est une des parties les moins anciennes de ces terrains.

OBSERVATIONS *sur un ensemble de dépôts marins plus récens que les terrains tertiaires du bassin de la Seine, et constituant une* Formation géologique *distincte ; précédées d'un* APERÇU de la non simultanéité des bassins tertiaires;

Par M. J. DESNOYERS.

L'étude spéciale des terrains tertiaires du bassin de la Loire, compris entre la Sologne et la mer, m'avait depuis plusieurs années convaincu que ces terrains marins étaient non-seulement plus nouveaux que la formation du Calcaire grossier de Paris, mais plus nouveaux encore que la formation marine postérieure au Gypse. J'exprimai brièvement cette opinion dans un Mémoire sur les terrains tertiaires du Cotentin, et je concluais dès-lors, de l'examen comparatif des fossiles et des roches, qu'une *partie de ces terrains du Cotentin, ceux de la Loire, une grande partie de ceux du Rhône, les sables supérieurs des collines subapennines, certains calcaires de la Sicile, de l'Autriche, de la Hongrie, paraissaient constituer, avec le* CRAG *d'Angleterre, la formation tertiaire la plus moderne.* (*Mém. Soc. d'Hist. nat. de Paris*, *t.* 2, 1825, p. 238.)

Depuis, toutes les observations nouvelles que j'ai pu recueillir soit sur le même bassin, soit sur des bassins analogues, m'ont de plus en plus convaincu que ces dépôts appartenaient à une période particulière, à une grande formation très-répandue en Europe, et cependant à peine connue et non caractérisée.

Devant très-prochainement publier, en commun avec M. de Tristan, une description de ces terrains de la Loire, qui en sont un des meilleurs types, j'ai pensé pouvoir en rendre les résultats plus précis et plus clairs, en la faisant précéder d'un examen de cette formation sous son point de vue le plus général.

— L'un de ses caractères les plus habituels est de contenir des ossemens de grands mammifères; or une opinion assez répandue aujourd'hui en géologie est celle qui attribue à une violente irruption de la mer la destruction de ces Mammifères, Eléphant, Mastodonte, Rhinocéros, Hippopotame, etc., et leur enfouissement au milieu des couches meubles d'alluvions anciennes. Plusieurs fois, en effet, dans ses *Recherches sur les ossemens fossiles* (1), M. Cuvier a signalé le fait important de leur mélange avec des corps marins, et en a tiré cette conséquence, en caractérisant la nature de l'inondation. C'est aussi l'un des principaux résultats de M. Buckland dans ses *Reliquiæ diluvianæ*, quoiqu'il ne citât alors qu'un seul exemple de cette reunion (2).

Plus anciennement Pallas (3), Deluc, Fortis, Lamé-

(1) *La catastrophe qui les a recouverts était donc une grande inondation marine, mais passagère.* — *Discours sur les révolutions du globe*, p. 15, etc. — *Ossemens fossiles*, deuxième édition, t. I, p. 93-145-148-201; t. II, p. 53, p. 225. — *Id.* t. I, p. 262. Mastodonte à dents étroites.

(2) P. 227. *Note sur le mélange du* Crag, dont M. Buckland considérait alors les coquilles comme ayant été transportés de la mer sur le continent par l'irruption diluvienne, opinion que ce célèbre géologue a depuis abandonnée.

(3) Pallas, *Obs. sur la formation des montagnes*, t. IX. — *Supplément de ses Voyages*, p. 157. — Mém. insérés dans les *nouv. Comment.*

therie, Pini, Breislack, Cortesi, Brocchi, Townsend, Brande et d'autres géologues s'étaient servis des mêmes faits observés dans le N.-E. de l'Europe et en Italie, pour appuyer diverses théories de la terre, supposant, trop exclusivement chacun, soit des irruptions ou des courans d'eaux marines qui auraient transporté ou recouvert les ossemens, soit l'affaissement d'îles et de continens, soit enfin le fait plus simple de courans fluviatiles qui auraient entraîné les animaux terrestres à la mer. Les observations propres à constater ce mode de gisement sont devenues tellement précises, qu'on ne peut plus le considérer comme accidentel, quelque explication qu'on en donne (1).

Et cependant un fait si important a-t-il été complètement examiné d'après les principes de la géologie positive? combien n'offre-t-il pas de questions intéressantes, dont la plupart ne sont pas résolues! Ces ossemens,

de la Soc. de S.-Pétersbourg, tom. XIII (1768), p. 43 à 47, et t. XVII (1772), p. 576 à 611, et surtout p. 585. — *De reliq. anim. exot.* — Deluc, quatorzième Lettre à M. de Lamétherie, *Journ. de Phys.*, 1791, t. 38, p. 271. — *Lettres à Blumenbach*, 1798, p. 214. M. André Deluc a réuni toutes les observations et opinions de son oncle sur ce sujet. *Bibl. univ.*, février 1822, tom. XIX, p. 118. — Fortis, *Mém. sur l'hist. nat. de l'Italie*, 1802, t. II, p. 284 à 357. C'est dans ce Mémoire (p. 334) que Fortis a mis en question la singulière hypothèse entrevue par Leibnitz, que les Eléphans fossiles les plus anciens, ceux des couches marines, pouvaient *avoir primitivement vécu dans la mer.* — Lamétherie, *Leçons de géologie*, tom. III, p. 39. — Pini, *Sugli animali fossili*, t. XII, Mém. della Soc. Ital., 1805, p. 22 à 62. — Breislack, *Introd. à la géol.*, p. 373 et 416. Id., *Instit. géol.*, éd. fr., t. II, p. 120, 393, 510. — Brande, *Outl. of géol.*, p. 114. 1817. — Townsend, *Caract. of Moses.* — Cortesi, *Saggi Geol.*, 1819, p. 82-88. — Brocchi, *Conch. subap.*, t. I, p. 195.

(1) A l'article des fossiles je discuterai ces différens gisemens.

communs à des dépôts marins et à des dépôts d'alluvion, n'appartiennent-ils néanmoins qu'à une seule et même époque? caractérisent-ils une période totalement distincte de la période Palæothérienne, ou la représentent-ils en d'autres bassins? Les corps marins qui les accompagnent quelquefois sont-ils leurs contemporains, ou proviennent-ils de terrains préexistans (1)? indiquent-ils eux-mêmes une organisation particulière plus ou moins différente de celle propre aux terrains antérieurs? forment-ils un nouveau passage de la nature ancienne à la nature actuelle et comme une période intermédiaire? prouvent-ils enfin que le gravier *diluvien* est le résultat d'une irruption marine?

D'un autre côté, les sédimens formés par cette mer présentent-ils des caractères communs entre eux? annoncent-ils une époque de trouble et d'agitation, un cataclysme général, rapide et passager, durant lequel n'auraient pu se former aucuns dépôts réguliers, et où les corps marins auraient été disseminés confusément? ou bien ces sédimens auraient-ils été soumis, comme tous les autres, à de certaines lois et à des circonstances partout analogues? ne formeraient-ils que des dépôts locaux et isolés, ou plutôt se retrouvent-ils dans un grand nombre de pays, partout identiques et contemporains?

En un mot, *Peut-on reconnaître dans les terrains marins à ossemens de grands Mammifères une formation tout aussi indépendante, tout aussi distincte qu'aucune des formations admises jusqu'ici en géologie; une formation postérieure à tous les autres terrains*

(1) Comme le prétendait exclusivement Playfair, Notes sur la *Théorie de la terre* de Husson, éd. fr., vingt-deuxième; p. 378.

tertiaires, caractérisée par le gisement, par la nature des roches et des fossiles, et par la constance de ces caractères dans une grande partie de l'Europe?

Tel est le problème que je vais essayer de résoudre, en étudiant ces terrains soit en eux-mêmes comme formation isolée, soit dans leurs rapports avec les autres terrains tertiaires ou plus modernes, sans prétendre cependant répondre à toutes les questions que j'ai précédemment exposées. Je rechercherai ensuite s'ils appartiennent à une période géologique caractérisée par d'autres phénomènes : on sait en effet que les ossemens de grands mammifères se trouvent bien plus habituellement dans des terrains meubles superficiels, sans coquilles marines, et souvent, au contraire, avec des coquilles fluviatiles. (Cuvier, *Oss. foss.*, t. 1er, p. 201, t. 2, p. 225.) C'est ce résultat du nombre immense d'observations rassemblées par M. Cuvier sur le gisement des Eléphans et autres grands Mammifères, qui a fait presque exclusivement présenter ceux-ci comme caractéristiques, des terrains de transport anciens, et qui les a fait nommer d'*alluvion*, et par M. Buckland *diluviens*, aussi bien que ces terrains eux-mêmes.

Dans quel rapport sont ces terrains avec les couches marines qui renferment les mêmes ossemens? c'est ce que j'essayerai encore d'examiner.

Ces questions étant intimement liées au point de vue sous lequel on peut envisager l'ensemble des terrains tertiaires, je commencerai par quelques idées à leur sujet.

Coup d'œil sur les terrains tertiaires.

Je ne me dissimule pas qu'il est peut-être plus délicat, en ce moment que jamais, de chercher à fixer l'âge relatif des terrains de cette grande période. En effet, tant que, parmi eux, on se bornait à reconnaître deux formations marines alternant avec deux formations d'eau douce, on pouvait plus hardiment rapprocher de l'une d'elles les terrains nouvellement observés. C'est ainsi que cette importante découverte de MM. Cuvier et Brongniart, dans le bassin de la Seine, fut si heureusement appliquée par M. Brongniart lui-même à une foule de dépôts de France et d'autres contrées; par M. C. Prévost au bassin de Vienne et aux collines subapennines; par les géologues anglais aux bassins de leur pays; par MM. Beudant, Boué, de Studer, etc., aux terrains tertiaires de la Hongrie, de l'Allemagne, de la Suisse, etc.

Mais bientôt on découvrit qu'au lieu de deux ou trois grandes alternances entre les dépôts de fluides différens, il s'en présentait un bien plus grand nombre, souvent jusqu'à six ou huit dans le même bassin, variables de niveau et de puissance, suivant les différens bassins. Les sédimens étaient si intimément liés l'un à l'autre, alternaient dans une si médiocre épaisseur, qu'on ne pouvait plus supposer pour chacun d'eux autant de retraites et de retours successifs de la mer. Quoique ces alternances ne présentasent pas le même développement que les terrains exclusivement d'eau douce, et que, dans certains cas, ils pussent en être assez clairement distingués, il devenait cependant difficile d'assigner les limites

possibles de leur épaisseur, et des caractères qui leur fussent particuliers (1).

On eut recours alors à de nouvelles théories pour expliquer ces nouveaux faits; et celle d'affluens fluviatiles entraînant, de sources différentes, des sédimens sous les eaux d'une seule mer, a paru prendre généralement faveur. Du moins cette explication très-naturelle, développée par M. Prévost pour le bassin de la Seine (2), avec des preuves qui lui donnent tant de vraisemblance, a-t-elle été adoptée par plusieurs géologues pour d'autres bassins, entre autres par MM. Boué, Marcel de Serres et Tournal pour le S.-O. et le S. de la France. On l'a même exagérée dans l'application qu'on en a faite, comme on avait exagéré l'ingénieuse théorie de la continuité et de la constance de chacune des formations tertiaires.

On soupçonnait depuis long-temps, même avant l'étude spéciale des terrains de cette époque, que l'influence des causes locales avait été plus puissante sur eux que sur ceux d'aucune autre. M. de Férussac, en plus d'une occasion (3), a soutenu avec chaleur cette doctrine et celle de la succession des terrains sans cataclysme.

(1) Je sais que M. Brongniart traite cette importante question dans son Tableau général des terrains, qui doit être publié très-prochainement. C'est en effet une distinction capitale que celle des terrains d'eau douce formés *dans la mer* et *hors de la mer*. M. Prévost (note 5 de son Mém. sur la *submersion des continens*) a aussi indiqué combien il était essentiel de distinguer les terrains d'eau douce de différente origine.

(2) *Bull. Soc. phil.*, mai et juin 1825, janvier 1826.

(3) *Monographie des Mélanopsides : Mém. Soc. d'Hist. nat. de Paris*, t. 1, p. 145. — Art. *Géographie des Mollusques du Dictionnaire, Class. d'Hist. nat.*, t. VII, p. 267. — Plusieurs art. du *Bull. des Sc nat.*

Cependant ces découvertes et ces théories nouvelles doivent-elles entraîner à considérer tous les terrains tertiaires, hors le terrain d'eau douce le plus récent, comme parallèles, comme ayant été déposés tranquillement sous les eaux d'une seule mer, ou dans des caspiennes isolées contemporaines, déposés sans interruption, sans nulle autre différence que celles dues à la forme des bassins et à l'existence, à la nature des affluens variables dans chacun d'eux? C'est ce qu'il me semble difficile encore d'admettre, contre l'opinion des géologues qui seraient portés à ne voir postérieurement à la craie et pour tous les bassins, qu'*une seule période marine*, *avec ses affluens*, *suivie d'une période lacustre continentale* (1).

Je suis bien loin de nier la grande influence de ces différentes causes, et surtout de ne pas reconnaître que les nombreuses alternances des terrains marins et fluviatiles, dans un même bassin, ne peuvent le plus souvent s'expliquer que par la théorie des affluens; moi-même, j'ai pu offrir à cette opinion un fort argument par la découverte, à Vaugirard, des Lignites fluviatiles au milieu des assises moyennes du calcaire grossier de Paris (2).

(1) Mém. de M. Marcel de Serres, *Sur la simultanéité de formation des terrains tertiaires*, dont l'introduction seule est connue par son insertion dans le *Bull. des Sc. nat.*, juin 1828. — *Mémoire sur la Constitution géognostique du bassin des environs de Narbonne*, par M. Tournal fils; *Ann. des Sc. nat.*, t. XV, p. 19, sept. 1828.—M. Boué a depuis plusieurs années exprimé cette même idée sur la possibilité d'une seule période marine suivie d'une seule période d'eau douce. M. Prévost n'était pas allé aussi loin dans sa théorie du bassin de la Seine, puisqu'il ne regardait pas comme impossible que des bassins marins, au nord et au sud de celui de Paris, eussent continué à se combler pendant la formation des Meulières.

(2) *Bull. Soc. philom.*, juillet 1823. — Si je ne donnai point dès-lors à ce fait, qui souvent a été cité depuis, tous les développemens que

Il ne me paraît pas non plus douteux que beaucoup de terrains tertiaires très-différens, les uns marins, les autres fluviatiles, les autres lacustres, ne soient équivalens les uns des autres, et n'aient été formés durant la même période, pour ainsi dire, au même instant, soit sous les mêmes eaux, soit sous des eaux différentes, les unes marines, les autres continentales. La nature actuelle offre trop d'exemples de ce genre, pour se refuser à le reconnaître.

C'est ainsi que je suis porté à regarder comme contemporains de l'ensemble presque entier des terrains tertiaires de la Seine, les grands dépôts de sables, grès, argiles à silex et brèche crayeuse à ciment d'eau douce, qui recouvrent la surface de la craie autour de ce bassin, surtout vers l'ouest. Il me semble également très-naturel de considérer la plupart des terrains lacustres, disséminés, par une disposition si remarquable, sur toutes les pentes du grand plateau central de la France, entre les anciens rivages des mers et le sol primitivement habitable, comme de même âge qu'une partie des terrains marins déposés sur les bases de ce même plateau. Et, sans aucun doute, il existe entre beaucoup de bassins contemporains, une foule d'équivalens de ce genre, produits soit par la différence des fluides, soit par toute autre circonstance locale prédominante; et ces équivalens sont alors

méritait son importance, ce fut par le désir de le généraliser. Depuis, en effet, j'en ai retrouvé de nombreuses traces dans le bassin de la Seine. Dans ce but, ayant visité, avec M. Prévost, les grands amas de lignites du nord de Paris, nous avons été portés à croire que la plupart d'entre eux appartiennent à une époque plus récente que l'argile plastique, et sont comparables aux lignites de Vaugirard ou aux lignites supérieurs de l'île de Wight, que nous avons également observés. Cette comparaison est l'objet d'un travail dont nous nous occupons en commun.

bien plutôt dans l'ensemble que dans des systèmes isolés.

Mais tous les bassins tertiaires sont-ils contemporains et de formation simultanée? Il ne s'agit plus seulement des *terrains*, mais des *bassins*, et l'on prévoit d'avance toutes les conséquences qui peuvent en découler. N'y aurait-il pas eu, au contraire, plusieurs grands changemens dans leurs relations mutuelles? Quelques-uns, comme durant la formation des terrains secondaires, n'auraient-ils commencé à devenir accessibles aux eaux et aux sédimens qu'après l'entier dessèchement de quelques autres?

C'est une question qui ne me semble pas avoir encore suffisamment appelé l'attention des géologues; et qui cependant n'en est pas indigne. Je suis en effet persuadé que l'*existence successive des bassins* a pu exercer sur les terrains tertiaires une tout aussi grande action que *la forme et l'isolement des bassins*, que *les conditions d'existence des animaux fossiles*, que *la diversité des affluens*, que *l'abaissement successif des mers*, ou *leur brusque retraite*, et surtout que *leur retour sur des lieux qu'elles avaient déjà abandonnés*. Ne pourrait-elle pas jeter un nouveau jour sur cette dernière question si importante que M. Prévost vient d'examiner (1)?

Ces différentes causes ont pu varier suivant les bassins et les époques, quelques-unes se manifester séparément, d'autres agir de concert; il en est qui ont pu se continuer long-temps sans interruption dans un même bassin; il en est qui n'ont dû se produire que successivement et isolément dans chacun d'eux; et toutes elles doivent être prises en considération.

(1) Tome IV des *Mémoires de la Soc. d'Hist. nat. de Paris*, 1828, *de la submersion itérative des continens.*

Périodes des terrains tertiaires, et succession des bassins.

La division des terrains tertiaires, ou de sédimens supérieurs, en grandes périodes subordonnées à l'existence successive des bassins, ne pourrait-elle pas devenir un nouveau point de vue tout aussi rationnel que leur séparation en bassins isolés contemporains, ou leur distinction en terrains marins et en terrains fluviatiles, constamment identiques d'un bassin à l'autre? Peut-être serait-elle plus hypothétique et d'une application plus difficile, puisqu'elle ne pourrait résulter que d'un ensemble de caractères empruntés au gisement, aux fossiles, à la nature des roches, à leur situation géographique, à l'examen des deux surfaces contemporaines, *continentale* et *sous-marine*, et non à quelqu'un de ces caractères spécialement choisi; mais elle serait peut-être aussi féconde en applications.

Ce serait une étude de la surface du sol, dans tous ses produits, dans tous ses accidens, qu'il eût été sous la mer ou en dehors de la mer, durant différentes périodes (1). A chacune d'elles, en effet, appartiendraient

(1) L'étude des surfaces continentales devient d'autant plus facile que les périodes sont plus récentes; c'est le contraire pour les surfaces sous-marines, dont on ne peut plus voir, dans les derniers temps, que d'étroites bandes littorales, le reste se trouvant caché par la présence continue des mers dans les bassins qu'elles occupaient déjà antérieurement. Si les dépôts continentaux des périodes géologiques plus anciennes sont moins reconnaissables, il faut sans doute l'attribuer aux modifications postérieures, et même à la disposition de plusieurs de ces continens. Le point important est de reconnaître que tous les dépôts continentaux, de lacs, de sources et de fleuves, ne sont point postérieurs au dernier abaissement de la mer, mais qu'ils peuvent être contempo-

des sols continentaux et des sols sous-marins; des dépôts d'eau douce, lacustres, ou fluviatiles, soit isolés, soit en mélange, des dépôts marins, pélagiens et littoraux, formés sous des eaux plus ou moins profondes. Dans chacune d'elles, encore, on pourrait reconnaître toutes les variétés possibles de sédimens; et leur réunion par groupes pourrait correspondre à plusieurs des formations jusqu'ici reconnues; les plus semblables entre eux pourraient souvent être les plus éloignés dans la série chronologique, le fait inverse pourrait avoir également lieu. Il en serait de ces périodes comme de celles antérieures à la craie; il en serait comme de l'époque actuelle où les produits les plus différens se forment simultanément, soit sous les mers, soit sur les continens: chacune d'elles pourrait donc avoir ses bassins contemporains.

rains de toute la série des terrains sous-marins, ou de l'une de leurs périodes. Les descriptions des bassins lacustres du Velay, de l'Auvergne, du Quercy, de la Provence, comparées à celles de certains bassins marins des bases du grand plateau, me semblent rendre ce résultat presque évident.

L'admission de ces deux surfaces contemporaines pour les terrains tertiaires plus anciens était une conséquence nécessaire, quoiqu'elle n'ait pas été positivement énoncée, de l'ingénieuse théorie des lacs étagés, depuis l'Auvergne jusqu'au bassin marin de Paris; théorie développée d'abord par M. d'Omalius (*Journ. des mines*, juillet 1812), adoptée par tous les géologues, et reproduite par MM. Jaubert et Croizet, dans leur description des ossemens fossiles d'Auvergne, 1828. Cette conséquence ne résultait pas moins de la théorie des affluens; aussi M. Prévost, en adoptant que le gypse et le calcaire siliceux ont été formés sous la mer par des cours d'eau, cherche-t-il leur origine terrestre vers les Vosges et l'Auvergne. Nous verrons qu'aux périodes plus récentes les relations des deux sortes de bassins, et les sources des dépôts continentaux semblent avoir été les mêmes, quoique avec des matériaux et des fossiles différens.

Quoique s'étant succédé irrégulièrement, ces périodes offriraient néanmoins un passage insensible et progressif de l'une à l'autre, de la nature ancienne à la nature actuelle, des plus anciens bassins tertiaires aux bassins actuels des mers. Elles seraient plus ou moins liées entre elles par les alternances des dépôts, selon que ces dépôts auraient continué ou auraient été interrompus dans chaque bassin, et y auraient commencé ou plus tôt ou plus tard.

Elles auraient pu se succéder de manière à ce que des périodes stables et de longue durée se fussent plusieurs fois reproduites après des périodes violentes et transitoires; quelques-unes auraient pu être plus générales, d'autres plus locales ou tres-restreintes, et, par suite, les formations propres à chacune de ces périodes seraient plus ou moins généralement répandues.

Les causes qui auraient déterminé chacune de ces périodes et les changemens de relation des bassins entre eux, ne s'étant pas également exercées dans tous les bassins, on trouverait dans quelques-uns la série complète des sédimens; dans d'autres, plusieurs seulement seraient réunis; dans d'autres encore, il y en aurait de tout-à-fait isolés. Un bassin pourrait contenir une série de sédimens indiquant des affluens, ou même le retour de la mer, ou un abaissement successif des eaux, et jusqu'à un même ordre d'alternances (bassins de la Seine, de l'île de Wight et de la Tamise), et n'avoir de commun que cette parité de circonstances avec un autre bassin où elles se seraient reproduites postérieurement (collines subapennines, vallée suisse, bassin de l'Hérault).

Tel bassin serait devenu continental beaucoup plus tôt qu'un autre, et les eaux marines d'une période plus

récente n'y auraient point pénétré, tandis qu'il n'aurait plus été que sous les eaux lacustres, relaisse d'un premier séjour de la mer ; tel autre aurait été entièrement comblé vers la période moyenne; d'autres auraient été constamment continentaux durant toute la série des formations tertiaires ; tel autre n'aurait pas cessé d'être sous les eaux marines pendant un plus ou moins long temps, et n'aurait été découvert qu'à la fin de la dernière période; d'autres enfin n'auraient commencé à y être accessibles qu'au moment même où les autres seraient devenus sol terrestre habitable.

Est-il nécessaire de nommer les grands bassins où cette théorie trouve une application si directe ? les bassins de Paris et de l'île Wight terminés par des dépôts lacustres; ceux du centre et de l'ouest de la France, quelques petits bassins du Jura, des Apennins, etc., où les mers ne semblent pas avoir jamais pénétré; les bassins de Londres, des Pays-Bas, de la Gironde, terminés par des dépôts marins; les bassins des Pays-Bas, de la Loire, du midi de la France et de l'Italie centrale n'offrant que les terrains tertiaires moyens et les plus récens; ceux du nord de l'Italie n'offrant que les plus anciens, etc., etc.

Cherchant à entrevoir quelques-uns des faits généraux sur lesquels on pourrait appuyer cette nouvelle distinction des terrains tertiaires, et que peut-être elle expliquerait mieux qu'aucune autre, nous trouvons :

L'absence très-habituelle des premiers terrains tertiaires sur des surfaces plus anciennes où l'on en verrait quelques traces, si elles n'eussent été à un niveau trop élevé pour permettre aux premiers sédimens d'y péné-

trer (1) ; l'existence contraire des dépôts plus récens sur ce même sol devenu depuis accessible aux eaux (Loire, France mérid., grande vallée suisse, collines subapennines.) ;

L'introduction dans certaines vallées et dans l'intérieur des grandes chaînes, de dépôts tertiaires qui ne se retrouvent pas dans d'autres vallées des mêmes chaînes ou de chaînes voisines, quoiqu'au même niveau certaines vallées du Jura et des Alpes d'Autriche comparées à des vallées des Alpes suisses, vallées des Apennins, bassin du Rhône, de l'Hérault ;

Les relations des dépôts tertiaires les plus modernes avec le relief actuel des continens, et avec certaines limites de rivages, relations que n'offrent pas les plus anciens ;

La disposition de quelques-uns des plus récens bassins tertiaires par étages successifs, vers les bassins actuels des mers (Loire, Rhône infér., bassins des deux versans des Apennins, Sicile, etc.) (2) ;

L'isolement fréquent et l'indépendance de certaines formations (celle, par exemple, qui fera le sujet de ce Mémoire), soit relativement aux autres formations, soit même relativement aux bassins voisins ;

Leur superposition indifférente, à gisement trans-

(1) Je suis loin de vouloir faire une application exagérée de ce motif ; je regarde au contraire, avec quelques géologues, comme très probable que dans les anciennes mers, aussi bien que dans les mers actuelles, toutes les surfaces sous-marines n'ont pas été recouvertes de sédimens, et que, par des circonstances faciles à apprécier, quelques-unes ont pu n'y être accessibles que plus tard, sans changer de niveau.

(2) Ce fait capital, qui indiquerait un abaissement successif, perdrait de sa valeur s'il était constamment vrai que les grandes différences de niveau de ces terrains ne sont dues qu'aux mouvemens du sol qui les auraient affectés différemment ; mais il convient, je crois, d'avoir égard aux deux influences.

gressif, sur tous les autres terrains antérieurs, même sur des terrains tertiaires sillonnés, et sans liaison avec eux. (Les dépôts marins de la Loire sur le terrain d'eau douce le plus récent; les meulières dans les anfractuosités du grès supérieur de Paris ; les marnes vertes quelquefois sur des surfaces gypseuses ondulées du même bassin; les terrains tertiaires supérieurs horizontaux de l'ile de Wight, près des terrains tertiaires inférieurs verticaux ; les lignites du Soissonnais, du Laonnais dans les vallées du calcaire grossier ; certains dépôts marins du bassin du Rhône, en gisement transgressif, sur des terrains d'eau douce. Les sables marins supérieurs de Sienne dans les anfractuosités de la Marne bleue ; les terrains tertiaires récens du Trévisan et du Bassanois en stratification discordante avec les terrains calcaréo-trappéens du Vicentin et du Véronnais (1), etc. ;

Les débris de certaines couches tertiaires marines ou lacustres, roulés et engagés dans d'autres systèmes tertiaires ;

Des traces de rivages à plusieurs étages de ces terrains ;

Les différens niveaux géologiques des coquilles perforantes, indiqués soit par des rochers percés en place, soit

(1) Le fait du gisement transgressif, entre plusieurs formations tertiaires, serait l'un des plus importans à l'appui de mon opinion sur la succession des bassins ; mais je dois convenir que les faits, même ceux que j'ai cités, ne sont pas tous incontestables. Celui même de l'île de Wight ne prouve pas clairement que la verticalité des couches tertiaires anciennes soit antérieure aux couches horizontales. J'ai visité ce bassin, et j'en ai rapporté le même doute que partagent plusieurs autres géologues. La superposition d'Aix a été observée par M. Marcel de Serres et M. Rozet ; les gisemens du N. de l'Italie m'ont été communiqués par M. Bertrand-Geslin, qui fera bientôt connaître les résultats de ses nombreuses observations dans ce pays.

par des galets de roches tertiaires marines ou d'eau douce (1).

La disposition de quelques-uns de ces bassins dont la surface marine semble tout récemment sortie des eaux, quoiqu'à niveau inférieur (Suffolk, Loire, France mérid., Sicile; grands bassins du N.-E. de l'Europe et du S.-O. de l'Asie), tandis que la surface d'autres bassins a pu devenir lacustre et continentale postérieurement à la retraite de la mer qui, plus anciennement, les avait remplis;

Les faits qui prouvent l'existence simultanée durant la même période, de lacs et de mers; et à la période subséquente un changement des eaux tel que la surface sous-lacustre ait pu devenir surface sous-marine, et réciproquement; mais trop brusquement pour que le sol ait eu, dans l'intervalle, le temps de devenir continental et habitable;

Les différences des fossiles dans les bassins tertiaires les plus voisins (la Loire comparée à la Seine, le Suffolk à la Tamise). Leur identité entre eux dans des bassins très-éloignés (le Suffolk, la Loire, comparés au sud de

(1) Si ces genres de mollusques ne peuvent vivre en effet que sous des eaux peu profondes, leur présence annoncerait divers abaissemens des eaux. La formation marine qui nous occupera est l'une des plus riches en galets percés de lithophages; il en existe dans le *Crag*; sur plusieurs points du bassin de la Loire, surtout dans les faluns de Touraine; dans le sable de Montpellier; très-abondamment dans ceux des collines subapennines; dans la mollasse coquillière près de S.-Gall et de Court en Suisse, etc. Les terrains tertiaires plus anciens de Valmondois, des marnes bleues subapennines, de la formation marine supérieure de Paris, de Bordeaux, en offrent encore des exemples, qu'on retrouve également à plusieurs étages des terrains secondaires, surtout dans la formation oolithique. De même, en s'avançant vers notre époque, on en retrouve différens niveaux, et ces coquilles lithophages sont alors des espèces identiques.

la France, aux collines subapennines, à la Sicile, à l'Autriche.);

La succession des fossiles et leur plus ou moins grande analogie avec les espèces de l'époque actuelle, surtout avec celles des mers les plus voisines de chacun des bassins, à raison de leur dépôt dans certains bassins plus ou moins récemment sortis des eaux. (le Suffolk, la Loire, la France mérid., les collines supapennines qui, tous, renferment, avec les ossemens de grands Mammifères, beaucoup plus d'espèces analogues, soit à des espèces de mers éloignées, soit chacun particulièrement à des espèces de l'Océan, de la Méditerranée, de l'Adriatique, que les bassins de la Seine, de la Tamise, de l'île de Wight, du Vicentin, etc.).

Toutes ces circonstances n'indiquent-elles pas des intermittences, des oscillations du sol ou des eaux, et par suite de grands changemens dans les relations des bassins plutôt qu'une continuité parfaite dans le dépôt des terrains tertiaires, plutôt qu'un abaissement des mers unique ou régulièrement progressif.

Je sens combien ces premiers aperçus, qu'il serait facile de multiplier, devront paraître vagues et peu précis, quoique leur réunion me semble être le résultat incontestable de la comparaison d'un grand nombre de bassins tertiaires entre eux. J'espère néanmoins que les nombreux faits de détails qui seront exposés successivement dans ce travail et dans la description de la Loire, en rendront l'application plus claire et plus sensible. Du reste ce ne sont encore que des doutes que je me hasarde à soumettre à la réflexion des géologues.

Causes de la succession des bassins tertiaires.

Si nous recherchons quelles peuvent avoir été les causes

de cette non simultanéité des bassins tertiaires, et du changement de relation des eaux entre eux, ne reconnaîtrons-nous pas la principale dans cette grande et fondamentale idée de Deluc (1), que tant de faits sont venus confirmer, et qui prend chaque jour plus de faveur : le brisement plusieurs fois répété du sol continental, produit par de violentes commotions, et cause de relèvemens et d'affaissemens partiels?

Cette idée n'embrassait néanmoins que la moitié d'une théorie plus complète, celle de Hutton (2), vers laquelle on tend aussi plus que jamais. Breislack, qui s'est beaucoup occupé des causes possibles de changement dans l'équilibre des eaux (*Inst. géol.*, II, p. 499), n'a point oublié celle-là. Dolomieu et d'autres géologues en avaient également senti toute l'importance.

Les terrains secondaires et tertiaires étaient alors trop imparfaitement connus pour que Deluc pût établir des relations entre eux et les brisemens de l'écorce terrestre. Depuis, les géologues ont été beaucoup plus loin ; et l'on a bien modifié la première idée de Deluc. D'une part, on a cru reconnaître les causes des premiers soulèvemens du sol dans l'éjection des anciens produits pyrogéniques (syénites, protogynes, euphotides, porphyres, etc.), et celles des brisemens plus nouveaux dans la puissance des derniers agens volcaniques ; d'une autre part, on commence à assigner l'âge précis des dépôts relevés, et même l'époque de leur soulèvement. C'est

(1) Quatorzième lettre à M. de Lamétherie. *Journ. de Phys.*, 1791. — *Passim*, dans ses Lettres à Blumenbach et à la reine d'Angleterre, et dans son *Essai de géologie*. — Cette opinion a été reproduite et développée par M. J. A. Deluc, son neveu. (*Bibl. univ.*, février 1822.)

(2) *Théorie de la terre* de Hutton, expliquée par Playfair. Vingt-unième note, p. 355.

ainsi qu'entre autres, MM. de Buch (1), Buckland, Backewell, de Beaumont, Boué, Keferstein, de Studer, nous ont présenté les hautes chaînes calcaires sous ces points de vue si neufs et si piquans.

Les époques de relèvement seraient le fait le plus important pour déterminer nos périodes des terrains tertiaires, car leur influence a dû être grande sur les niveaux relatifs des eaux. Plusieurs relèvemens n'ont-ils pu, en effet, coïncider avec la création de bassins nouveaux et avec les changemens de relation entre eux, et déterminer ainsi la plupart des périodes tertiaires ?

Les géologues de nos jours qui se sont le plus arrêtés sur cette question, ont cherché à fixer différens âges dans les anciens mouvemens du sol. Deluc en avait déjà distingué plusieurs. M. Boué (2) en admet cinq ou six,

(1) M. de Buch, dans ses observations sur le Tyrol et sur les Alpes. — M. Buckland, *Rapports des terrains des Alpes avec ceux de l'Angleterre; Ann. of Philos.*, juin 1821. — M. Backewell, *Voyage dans les Alpes, etc.*, 2 vol. in-8. 1823. — M. de Beaumont n'en dit que quelques mots dans les *Ann. des Sc. nat.*, juin et décembre 1828, et *Mémoire sur les Vosges*, pag. 16. Mais, depuis plusieurs années, cet excellent géologue a souvent communiqué ses idées et ses observations sur les époques de formation et de soulèvement des calcaires alpins, dont il a fait une étude particulière, et j'ai eu le plaisir de les lui entendre développer plus d'une fois. Les géologues attendent impatiemment le travail général que M. de Beaumont prépare sur cette intéressante matière. —M. Boué, dans plusieurs de ses Mémoires, et en dernier lieu dans un *Coup-d'œil général sur les terrains de l'Europe*, travail très-remarquable, dont il a donné, lui-même, un extrait dans le *Bulletin des Sc. nat.*, juillet 1828. — M. Keferstein s'est aussi beaucoup occupé de cette matière, et en parle dans plus d'un passage de son journal allemand de géologie, surtout dans le troisième cahier du t. IV. — M. de Studer, *Monogr. de la Mollasse, et Note géogn. sur la chaîne du Stockhorn; Ann. des Sc. nat.*, juillet 1827.

(2) *Bull. des Sc. nat.*, juillet 1828.

dont trois entre la craie et l'époque actuelle, avant et après les terrains tertiaires, et à la fin du dépôt des alluvions anciennes ; mais il ne paraît pas en reconnaître au milieu même de la série tertiaire. Le sens attaché à ce dernier terme peut, au reste, modifier la question, puisque l'on confond encore sous le nom d'*alluvions* des terrains tout aussi réguliers qne les terrains qui depuis long-temps en ont été séparés.

M. de Beaumont est plutôt porté à considérer le soulèvement des Alpes comme postérieur aux terrains tertiaires; M. Keferstein comme les ayant immédiatement précédés; et bien plus probablement a-t-il été, suivant l'opinion de M. de Studer et d'autres géologues, successif plutôt que brusque et instantané. Dans le bassin de Vienne, par exemple, les calcaires anciens (*Lias?*) étaient déjà brisés lorsque les terrains tertiaires les ont recouverts : ce qui ne paraît pas avoir été observé dans les mêmes roches des Alpes suisses.

Si le calcaire à coquilles littorales, des Diablerets, est effectivement tertiaire, suivant l'opinion de M. Brongniart (1), il faudrait reconnaître que les Alpes auraient été relevées ou plutôt formées en grande partie au milieu même de cette période, et ce serait une des meilleures preuves des importans changemens opérés alors dans les bassins. Mais, lors même qu'on le regarderait encore comme secondaire, avec plusieurs géologues, il resterait d'autres preuves des mouvemens du sol

(1) *Terrains tertiaires du Vicentin*, *etc.*, p. 41, 49; et *Ann. des Sc. nat.*, juillet 1827, p. 278. Les terrains tertiaires plus récens de ces contrées, quoique semblant avoir participé aux changemens de niveau qu'ont éprouvés les terrains plus anciens, n'ont cependant pas été modifiés de la même façon.

durant la longue période tertiaire. J'en ai précédemment rappelé quelques-uns : j'ajouterai que M. Buckland (1) a présenté le relèvement des dunes crayeuses du Sussex, qui séparent les deux grands bassins d'Angleterre, comme s'étant opéré après que ces bassins eurent été remplis, et, si je ne me trompe, comme pouvant être antérieur au dépôt du *Crag*.

De même, dans le bassin de la Loire, un premier affaissement, vers l'Océan, des terrains dépendant encore du bassin de la Seine (terrain lacustre supérieur), me semble avoir précédé et occasioné la présence de la mer qui déposa les faluns. De même encore, dans le bassin inférieur du Rhône, certains terrains tertiaires antérieurs à ceux que je regarde comme analogues aux faluns de la Loire et au *Crag*, offrent une inclinaison que ne partagent pas ceux-ci. L'Italie méridionale présente plusieurs faits de ce genre, et laisse presque voir, par le voisinage des volcans encore brûlans, la cause auprès des effets. Cette cause semble bien plus vraisemblable, lorsqu'on réfléchit au nombre immense de volcans éteints répandus à la surface de l'Europe, et dont les plus violentes époques d'ignition semblent avoir coïncidé avec les différens âges des terrains tertiaires.

Je n'essaierai point de montrer la coïncidence des diverses époques d'oscillation du sol, et de création des bassins, avec chacune des *formations* tertiaires jusqu'ici reconnues. Je ne déterminerai même pas la succession des périodes représentées dans la plupart des grands bassins, surtout dans les trois qui sont le mieux étudiés (Paris, Londres, île de Wight). Cette détermination

(1) Trans. géol. of Lond. Deuxième série, t. II, p. 1, 1826, p. 119.

si difficile à préciser, quant au nombre, aux limites et aux équivalens, rentrerait plus ou moins dans l'esprit des grands travaux déjà publiés sur ces terrains, et je ne prétends pas y introduire de distinctions nouvelles ; je dirai seulement que *ces bassins ne contiendraient*, selon moi, *que les terrains tertiaires d'âge ancien et d'âge moyen*, dépôts inégalement répandus dans d'autres bassins, où se sont formées des couches plus récentes (bassins de la Loire, de la Gironde, de l'Hérault, du Rhône, d'Italie, etc.). Ce que je désirerais surtout prouver, c'est que la série des terrains tertiaires s'est prolongée, et même a commencé dans des bassins plus nouveaux, long-temps peut-être après que celui de la Seine a été entièrement comblé, et que ces formations postérieures, *Quaternaires* (1) pour ainsi dire, ne doivent pas plus conserver le nom d'alluvions que les vrais et anciens terrains tertiaires, dont il faut également les distinguer.

Terrains tertiaires plus récens que ceux du bassin de la Seine.

L'admission du principe contraire comme loi générale, et l'entraînement à identifier, formation à formation, avec les types du bassin de la Seine, les terrains tertiaires observés en d'autres contrées, semblent sur-

(1) Cette expression n'est employée ici que pour abréger et non point pour établir une limite tranchée entre ces terrains tertiaires récens et les terrains tertiaires plus anciens, jusqu'ici reconnus ; limite qui ne me semble pas exister, et qui peut-être même serait plus complète entre le groupe inférieur et le groupe moyen des terrains plus récens que ceux de la Seine. La crainte de voir mal comprise, ou exagérée, mon opinion à cet égard, m'a fait renoncer au mot *quaternaires*, que j'avais d'abord voulu appliquer à tous les terrains plus récens que ceux du bassin de la Seine.

tout avoir empêché de reconnaître nettement, plutôt, les formations plus modernes que le dernier dépôt d'eau douce de ce bassin.

On compara à chacune de ces deux formations marines, tous les dépôts marins étrangers, et on laissa dans le vaste domaine des alluvions ceux qui ne se prêtaient point à ces rapprochemens; on se fondait toujours sur ce que, postérieurement aux meulières supérieures, il ne s'était plus déposé de sédimens réguliers, généraux, susceptibles d'être considérés comme *formation*.

On présumait, il est vrai, mais bien vaguement, que certaines surfaces sous-marines étaient sorties des eaux plus récemment que la plupart des terrains tertiaires; on le disait des steppes, des bords des caspiennes, et en général de ceux de ces terrains qu'on connaissait le moins.

Il était en outre difficile de ne pas reconnaître entre les terrains mis ainsi en parallèle des différences trop importantes pour pouvoir les attribuer à la seule influence des localités. Par exemple, en identifiant avec la formation marine supérieure du bassin de la Seine, les terrains des collines subapennines, comme on l'a généralement fait, d'après MM. Brongniart et Prévost, on devait être surpris de voir très-habituellement, et presque caractéristiques dans ceux-ci, des ossemens d'éléphans et autres grands mammifères, ainsi qu'un très-grand nombre de coquilles analogues et identiques; caractères qui ne se rencontraient point dans l'autre.

M. Brongniart (1), toutefois, avait clairement indiqué

(1) Descr. géol. des env. de Paris. Art. *de quelques terrains analogues à la formation du calcaire grossier hors du bassin de la Seine*. § V. En Italie.

que la partie tout-à-fait supérieure des sables subapennins annonçait un depôt plus moderne que la deuxième formation marine de la Seine. L'absence du dernier terrain d'eau douce entre ces deux dépôts marins pouvait seule empêcher de les distinguer plus positivement.

C'est ainsi qu'avant d'admettre la théorie opposée de simultanéité des terrains tertiaires, M. Marcel de Serres (1) avait bien reconnu que la plupart de ces terrains marins ou d'eau douce du département de l'Hérault, offraient l'apparence d'un âge plus récent que ceux du bassin de la Seine avec lesquels il les identifiait néanmoins; mais il en recherchait la cause dans des différences de climat, dont telle ne me semble pas avoir pu être l'influence.

Les lignites de Suisse, avec ossemens de mammifères, ne pouvaient être non plus, d'après les principes de la géologie actuelle, considérés comme contemporains de ceux de la Seine; et, plus d'une fois, M. Cuvier (2) a appuyé sur le besoin de les en distinguer.

Il s'était même présenté une localité (Loretto, au pied du Leithagebirge en Autriche) où le grand développement des terrains tertiaires modernes a paru offrir une représentation complète de toute la série des terrains

(1) *Ann. des Sc. nat.*, mars 1827, et *Bull. des Sc. nat.*, janvier 1828. Troisième Note sur le *calcaire-moellon*.

(2) *Ossemens fossiles*, t. V, deuxième partie, p. 163-500-504. — On ne pense plus généralement que ces lignites, non plus que la formation entière de la mollasse, appartiennent à l'argile plastique. Dès 1822, M. Brongniart (art. *Lignites*) indiqua leur âge dans la formation d'eau douce moyenne, contemporaine du *gypse parisien*. Telle fut aussi l'opinion de M. Buckland, qui les a même depuis, ainsi que M. Studer, regardés comme plus récens encore.

tertiaires anciens, et où des ossemens de mastodontes, etc. se sont trouvés dans les couches inférieures. On en a conclu, en dernier lieu, qu'ils appartenaient à l'époque de l'argile plastique, et l'on n'avait en effet que l'alternative de cette conséquence, ou de la distinction de formations tertiaires plus nouvelles que celles généralement admises. Cette alternative ne me semble plus embarrassante, si l'on reconnaît que ces terrains marins à ossemens présentent un ensemble d'autres caractères communs, qui ne les isolent pas moins du reste de la série tertiaire, que ne le fait en quelques lieux une superposition directe.

La distinction de plusieurs périodes, parmi les terrains tertiaires, tout en répondant à un besoin de la géologie, aurait donc, entr'autres avantages, celui de laisser toute sa force à l'une des plus belles lois organiques et géologiques, découvertes par M. Cuvier : l'apparition et la destruction successive en de certaines contrées, des mammifères, subordonnées à l'âge des formations. Il eût fallu renoncer à l'application de ces curieux résultats, s'il eût été vrai que les éléphans, les mastodontes, etc., se trouvaient aussi bien dans l'argile plastique que dans les terrains d'alluvion, comme on l'a présenté dans un tableau géologique assez récent. Les caractères empruntés aux autres classes de fossiles n'eussent pas conservé plus d'importance, si les grands *Pecten*, les *Ostræa virginiana*, *longirostris*, *maxima*, les grands *Balanes*, les grandes *Scutelles*, la *Terebratula perforata*, et une foule de polypiers, également particuliers aux terrains tertiaires les plus récens, eussent de même appartenu aux plus anciens, peut-être même

à la craie, ainsi qu'on l'a annoncé (1); mais je ne pense pas qu'il faille admettre sans objections un résultat aussi décourageant; et ces faits, d'autant plus importans qu'ils ont été signalés par l'un des géologues qui réunissent le plus d'érudition à la plus grande masse d'observations personnelles, se classeront naturellement, je l'espère, dans ces périodes récentes dont je propose l'admission.

Mon point de départ pour la réunion et la distinction de ces terrains tertiaires récens, a été le bassin de la Loire, le seul où ait peut-être été observée la superposition du plus ancien d'entre eux aux derniers terrains lacustres du bassin de la Seine. La présence d'ossemens de grands mammifères, la prédominance, en plus ou moins grand nombre, d'espèces de coquilles analogues, l'identité dans le mode de dépôt des roches, m'ont fourni d'autres moyens de comparer ces terrains entre eux, et aussi d'en diviser la série. En proposant la distinction de plusieurs groupes, je ne prétends point assigner à chacun d'eux des limites mathématiques, ce qui me semblerait contraire à l'observation et à la vérité; ils montrent en effet la plus grande ressemblance dans les dépôts formés par les mêmes causes; et, comme tous les grands systèmes de terrains, des passages insensibles de l'un à

(1) Boué, *Mémoire géologique sur l'Allemagne*, extrait du *Journ. de Phys.*, 1822; tout l'article, p. 117 à 123. — Premier tableau des formations, publié par le même géologue dans la *Revue d'Edimbourg*. — Plusieurs notes insérées par lui dans le *Bulletin des Sc. nat.*, 1824-1825-1826. Lorsque M. Boué habitait encore Paris, j'ai eu le plaisir d'étudier dans sa collection une grande partie des fossiles et des roches de cette formation du Leithagebirge, si parfaitement analogue à celles du Rhône et de la Loire.

l'autre, et souvent une liaison si intime qu'il n'est possible d'y établir que des divisions très-générales.

Ainsi, tout en pensant pouvoir y reconnaître trois principaux groupes, je suis persuadé qu'ils pourront encore se subdiviser, surtout le plus ancien, et rendre de plus en plus continue la longue chaîne des formations. On peut en effet appliquer aux terrains tertiaires les plus récens ce que je rappelais précédemment pour leur ensemble, et présumer que, durant chacune des dernières périodes, les bassins des mers et des lacs ne se sont pas tous desséchés à la fois ; que les eaux courantes n'ont pas eu toujours la même violence ni la même direction ; que les soulèvemens du sol, qui changèrent plusieurs fois les niveaux respectifs des eaux marines et de leurs sédimens, produisirent aussi plusieurs dépôts de passage (blocs erratiques, graviers, etc.) non contemporains entre eux, et permirent ensuite aux eaux, redevenues stables, de former au pied des terrains soulevés d'autres sédimens entièrement analogues, quoiqu'un peu plus modernes. Cette présomption expliquerait, mieux que la théorie de bascule, les niveaux si différens de ces terrains.

Ces trois périodes comprendraient donc tous les terrains de sédiment confondus sous les noms d'*Alluvions anciennes et A. modernes*, *A. des plateaux et des vallées*, *A. fluviatiles et marines*, *terrains meubles*, *superficiels* ; en un mot toutes les formations soit *continentales*, soit *sous-marines* (1), pos-

(1) Je ne parle point cependant des formations volcaniques qui coïncident parfaitement avec chacune de ces périodes, et qui peut-être même en ont déterminé plusieurs. M. de Humboldt, dans son *Essai*

térieures à la dernière formation du bassin de la Seine. Persuadé en outre, avec plusieurs géologues, que la nature n'a point interrompu la plupart de ses opérations, j'y réunirais les dépôts de l'époque actuelle; et, d'un autre côté, un assez grand nombre de sédimens rapportés jusqu'ici à différens étages de la série tertiaire : ce sont ceux-ci qu'on a le plus souvent démembrés ou méconnus, quoiqu'on sentît assez généralement la convenance de leur distinction; ils constitueront presque entièrement ma plus ancienne période, celle dont je me suis surtout occupé. Les deux autres étant bien mieux connues, je n'en parlerai que pour indiquer leurs relations.

Quant au *Diluvium* et à la question de savoir s'il fixe, au milieu de ces périodes, une limite tranchée, et un vaste horizon géologique, ou bien si ses produits, résultant de causes différentes, les unes violentes, les autres long-temps prolongées et renouvelées, ont été déposés à plusieurs époques, et en particulier à chacun des grands changemens dans les relations des eaux et des bassins, je trouve, en faveur de ces dernières opinions, une bien grande masse de preuves; je ne puis donc hésiter à démembrer la formation diluvienne, et à en regarder une grande partie comme tout-à-fait contemporaine des plus anciens terrains marins quaternaires, et comme ne pouvant prouver une irruption, passagère,

géognostique, et M. Boué, dans ses derniers *Tableaux synoptiques*, ont mis en parallèle de la manière la plus heureuse les dépôts de cette double origine. C'est ce que fait aussi depuis long-temps dans ses cours M. Cordier, dont les opinions sur la chaleur centrale trouveraient ici une application très-naturelle.

de la mer. L'opinion contraire a pour elle encore tant d'autorités imposantes, que j'ai réuni dans un article spécial de ce Mémoire les principaux motifs qui ont déterminé la mienne (1).

La *période* la plus récente de ces terrains nouveaux serait donc la période *actuelle* et *contemporaine*, dont on ne reconnaît que depuis peu d'années l'importance qui s'accroît chaque jour : elle a déjà présenté à l'observation les équivalens de la plus grande partie des formations antérieures. Entre autres produits de causes prochaines, ou actuellement actives, je rappellerai, comme représentant les dépôts lacustres continentaux, les Travertins d'Italie (2), ceux d'Auvergne (3); les dépôts des lacs de Hongrie (4), si bien décrits par M. Beudant; ceux d'Écosse, par M. Lyell (5); les lacs de Natron, certains tufs, les tourbes des vallées et de l'intérieur des grandes chaînes, les minerais de fer des marais, etc.

Le cours des fleuves et leur embouchure, reproduisent encore, par leurs alluvions récentes, souvent énormes,

(1) Sur le continent, cependant, on croit moins généralement qu'en Angleterre à l'origine unique et marine du Diluvium. M. Prévost, des premiers, a soutenu la théorie contraire dans son cours à l'Athénée.

(2) *Description géologique des environs de Paris*, art. des terrains d'eau douce hors du bassin de Paris. M. Brongniart a déjà démontré quelle importance il fallait attacher à ces dépôts des sources, et comment leur origine pouvait expliquer celle de certains terrains d'eau douce plus anciens. MM. de Buch et d'Omalius ont fait la même application.

(3) *Ossemens fossiles du Puy-de-Dôme*, par MM. Jobert et Croizet, p. 98.

(4) *Voyage géologique en Hongrie*, t. III, p. 283.

(5) *Trans. Geol. of Lond*, deuxième série, t. II. prem. part., p. 73.

les dépôts fluviatiles plus anciens et leurs mélanges avec les couches marines. Celles-ci ne peuvent nous être connues qu'à l'état de dépôts littoraux; mais elles sont tellement identiques avec celles d'époques antérieures, que M. Fitton (1) ne les en a pas complètement séparées dans son intéressante description des brèches coquillières de la Nouvelle Hollande, anciennement signalées par Péron. Il en a rapproché un grand nombre d'autres gisemens reconnus sur les rivages de la plupart des mers; et l'on doit observer que ces dépôts marins, solides, semblent très-souvent s'être continués sur les mêmes plages, à la base de couches analogues formées plus anciennement, à des niveaux bien supérieurs (Sicile, la Guadeloupe, la Nouvelle-Hollande, etc.); sans cette différence de niveaux, il serait souvent impossible de les distinguer (2).

Les autres dépôts habituels des rivages, sables, ga-

(1) *Account of some geological specimens from the coasts of Australia*, in-8°. 1826.

(2) D'autres observateurs ont fait connaître des dépôts de cette sorte: M. Prévost ceux de l'embouchure de l'Orne; Draparnaud (*Soc. de Montpellier*, n° 16), MM. Risso, Stockes, d'Aubeny, ceux des côtes de la Méditerranée. Récemment M. Keferstein a publié un Mémoire sur toutes les formations contemporaines de notre époque (dans son journ. allemand de géologie, t. IV. deuxième et troisième cahiers). M. Cuvier avait réuni, mais sans leur attribuer une grande action, les causes agissant encore à la surface de la terre. (*Discours sur les révolutions du globe*, p. 22.) M. d'Aubuisson (t. I de sa *Géognosie*) en a aussi parlé d'une manière fort intéressante. M. Boué, dans son ouvrage sur l'Ecosse, a fait un excellent article, *Alluvions*, sur les dépôts modernes de ce pays. Beaucoup d'autres géologues ont parlé de ces sédimens actuels, mais sans presque jamais leur attribuer la valeur de *formations indépendantes*.

lets, graviers coquilliers, représentent encore parfaitement quelques terrains tertiaires plus anciens.

Une autre série de dépôts marins comprendrait ceux formés rapidement, par l'action de marées violentes qui auront transporté, au-dessus de leur niveau, des coquilles, dont la présence n'annonce pas un séjour prolongé de la mer hors de son lit actuel.

L'excavation et le remplissage des vallées les plus modernes, peut avoir coïncidé avec le commencement de cette période, et s'être depuis continués.

En un mot, les sédimens de cette dernière époque offrent un passage si intime à ceux de la période immédiatement antérieure, qu'on ne peut guère les en distinguer que par l'existence d'agens peut-être moins puissans, quoique analogues, et, par cette circonstance, de montrer les causes à côté des effets. Ce sont, je l'avoue, de bien faibles moyens de distinction, mais en même temps une preuve de la convenance de réunir ces terrains *contemporains* à la série des formations.

La période moyenne montrerait ces caractères communs à la plus récente, d'être postérieure à la forme générale de nos continens actuels, de ne contenir que des fossiles marins identiques avec les animaux des mers voisines, et d'avoir immédiatement suivi la destruction en Europe de la plus grande partie des éléphans et autres grands mammifères (1) : elle s'en distin-

(1) Ce résultat ne peut être que général, et il est même très-probable, comme l'avaient pensé Deluc, Fortis, et d'autres géologues, que ces grands mammifères n'ont pas été détruits partout instantanément, qu'ils ne l'ont pas été dans les mêmes circonstances et par les mêmes causes; qu'une petite partie a pu survivre à la destruction du plus

guerait, surtout, par cette circonstance d'être le résultat de causes qui ne se continuent plus sur les mêmes lieux, du moins avec la même énergie; elle en serait séparée par un abaissement sensible des mers dans certains bassins et par quelques autres changemens partiels dans leurs relations avec les continens.

Ses dépôts marins s'éloigneraient cependant encore fort peu des rivages, et dépasseraient rarement un niveau de 100 à 130 mètres; ils paraîtraient être bien plutôt l'effet de causes locales très-variables qu'ils n'annonceraient des mers long-temps stationnaires à un niveau commun et général. On pourrait y rapporter la plupart des amas de coquilles trop élevés au-dessus des plages actuelles, pour ne pas annoncer un changement dans le niveau des eaux ou du sol. Tels seraient ceux des côtes de l'Océan, observés sur une foule de points, depuis la Norwège (Drontheim) jusque sur nos côtes sud-ouest de France (La Rochelle); tels seraient encore ceux des bords de la Méditerranée, depuis Nice jusqu'en Sicile, le *calcaire méditerranéen* de M. Risso, plusieurs des conglomérats coquilliers de l'Adriatique, de l'Océan équatorial et austral, situés pareillement hors de l'atteinte des eaux actuelles (1).

grand nombre. Leur présence dans quelques dépôts de la période moyenne pourrait servir à la partager en deux groupes, s'il n'était en même temps très-vraisemblable que quelques ossemens ont pu être transportés fossiles déjà, et enfouis depuis dans les couches meubles des vallées.

(1) Plusieurs géologues se sont occupés de ces terrains, surtout MM. Boué et Keferstein dans leurs tableaux des formations, et M. Fitton dans le Mémoire déjà cité. On en a classé la plus grande partie dans les alluvions anciennes. M. de Buch (*Voyage en Norwège*, t. I, p. 236-

A cette époque, non seulement de vastes plages, mais peut-être même des bassins entiers de mers intérieures semblent avoir été abandonnés par les eaux ; tels sont les tufs coquilliers des anciens bords de la mer Caspienne et de la mer Noire, décrits par Pallas (1) ; telles sont, peut-être, les alluvions marines du Juttland septentrional. Elle aurait été contemporaine de la plupart des submersions partielles dont la tradition a été conservée, et de l'excavation de plusieurs des grandes vallées, soit par rupture des couches, soit par l'action érosive des eaux torrentielles.

Ses dépôts, formés *hors des mers*, embrasseraient donc une grande partie du *Diluvium* des vallées, les plus récentes des brèches osseuses, quelques tufs calcaires et ferrugineux, qui semblent se continuer comme les sédimens marins.

Le dépôt des blocs des bords de la Baltique pourrait avoir alors coïncidé en partie avec le soulèvement des continens du nord, de même que l'entraînement des blocs du Jura avec le dernier relèvement des Alpes ; et ils indiqueraient le passage d'une période à l'autre. En général, cette période semble avoir été, sur nos continens, plus rapide, plus tourmentée, plus *torrentielle* qu'aucune autre. Le changement de niveau des mers

274-314, a décrit ces couches d'argiles bleues à coquilles analogues, déposées sur le gneiss quelquefois à un niveau de 500 pieds, plutôt dans les baies que sur les rivages, et en d'autres points ne dépassant pas 30 pieds.

(2) Pallas, *Premier Voyage*, éd. fr., t. VII, p. 212. Id., *Tableau de la Tauride*, 1806, p. 41. — De Salles (*Histoire du monde primitif*) a donné plusieurs cartes théoriques des anciens bords de ces Caspiennes.

qui l'aurait précédée et déterminée, aurait mis à sec les sédimens de la première période, et déterminé l'existence de nos bassins actuels.

La période la plus ancienne de ces dépôts tertiaires récens serait aussi la plus vaste et la plus variée : immédiatement postérieure au dernier terrain lacustre du bassin de la Seine, et probablement antérieure au dépôt de la plus grande masse des blocs erratiques, elle serait surtout caractérisée par les ossemens de grands mammifères, communs à ses dépôts marins, lacustres et fluviatiles ; par le mélange, variable selon les bassins, d'espèces fossiles inconnues, réunies à un nombre plus ou moins considérable d'espèces analogues ; par les niveaux souvent très-divers de ses couches marines (10 à 700 m.), et quelquefois par leur plus grand éloignement des rivages actuels.

Elle comprend, comme toutes les périodes antérieures, des terrains formés par les lacs et les sources thermales des îles ou des continens, par les courans fluviatiles, avant et après leur arrivée aux rivages, enfin par la mer.

C'est à plusieurs des dépôts continentaux de cette période que M. Buckland a surtout appliqué le terme d'*antediluviens*, les séparant ainsi de l'époque qu'il nomme *Diluvienne*, sans toutefois leur assigner d'âge parmi les terrains tertiaires, mais les regardant comme produits durant l'état de calme immédiatement antérieur à cette grande catastrophe ; distinction qu'on oublie généralement en appliquant la théorie du *Diluvium* de ce célèbre géologue, et qui cependant en restreint beaucoup le domaine.

La plupart des brèches osseuses (1), les cavernes, soit habitées, soit remplies par les cours d'eau souterrains, et d'anciens lacs à ossemens (Val d'Arno supérieur et Issoire), pourraient être les plus importans dépôts formés hors des mers durant cette période. La plupart des minerais de fer pisolithique du Jura, les brèches ferrugineuses à ossemens de l'Alp du Wurtemberg, etc., dépôts tout aussi *continentaux* que les produits des eaux thermales, lui seraient encore propres (2).

Je crois bien difficile d'en séparer les graviers et alluvions des plateaux, qui ne sont le plus souvent eux-mêmes que la décharge des eaux de lacs supérieurs; les traces de cours d'eau se dirigeant des sommets vers les rivages, et entraînant les mêmes fossiles terrestres et fluviatiles depuis leur point de départ jusqu'à la mer où s'opéraient les mélanges. L'action des mêmes courans s'est souvent continuée, dans le même sens, durant les périodes suivantes, après le dessèchement des bassins marins de celle qui nous occupe.

Si l'on admet que déjà de grandes vallées existaient dans les terrains de sédiment plus anciens, on pourrait rapporter encore à ces produits lacustres ou fluviatiles, certains tufs calcaires à ossemens, de plusieurs bassins

(1) Les brèches osseuses et ferrugineuses sont évidemment postérieures à l'une des plus violentes commotions du sol, à celle qui a disloqué la plupart des calcaires secondaires.

(2) M. Brongniart (*Ann. des Sc. nat.*, août 1828 et janvier 1829) a donné des preuves nombreuses de leur origine et de la contemporanéité du fer des fissures du Jura et des brèches osseuses. Je crois aussi pouvoir prouver que la plupart des minerais de fer du N.-O. de la France (Eure, Eure-et-Loir, Orne, etc.) sont d'une époque très-récente, et pareillement formés sur le continent par des sources ferrugineuses.

d'Allemagne (1) (Bourgtonna, Goettingue, Weimar, Pyrmont, Canstadt, Wittenberg, Krembs, etc.).

Les ossemens de grands mammifères sont souvent mêlés à des végétaux et à de nombreuses coquilles fluviatiles et terrestres, dont M. de Schlotteim a indiqué 40 espèces environ, la plupart, mais non toutes, analogues à celles des contrées voisines. Certains calcaires d'eau douce (Castelnaud, dép. de l'Hérault, Auduze, Mende, Lodève, etc. (2)), quelques amas de même origine observés par MM. de Buch et de Beaumont à des niveaux très-élevés dans le Jura, et plusieurs de ceux des Apennins, surtout du Siennois, de la Toscane et des environs de Rome, présentant cette même circonstance de nombreuses espèces analogues réunies à des espèces qui n'existent plus sur les lieux, pourraient encore appartenir à cette époque.

Entre autres dépôts continentaux, ne peut-on pas encore y rapporter certaines forêts enfouies, telles que celle de Canstadt, dans la vallée du Necker; de Bruhl et de Liblar, près de Cologne, plusieurs de celles indiquées en Russie par Pallas (3), quelques autres des grandes vallées

(1) M. de Schlotteim a publié un Mémoire spécial sur ces terrains (*Mineral. Taschenb.*, 1818, p. 315-345); mais tous ceux qu'il a décrits ne paraissent pas être de même âge. — M. Boué en a également parlé, surtout de ceux du Mecklenbourg, dans son *Mémoire géolog. sur l'Allemagne*, p. 108-114-132, et de ceux du Rhin, *Ann. des Sc. nat.*, février 1825, t. IV, p. 153-171.

(2) Marcel de Serres, *Bull. Soc. phil.*, 1816, et *Journ. de Phys.*, septembre 1818.

(3) On a donné une description récente de ces forêts souterraines du gouvernement de Novogorod. M. Kounizin (*Bibl. univ.*, mars 1822) et plusieurs géologues modernes, en parlant de ces forêts enfouies, soit continentales, soit littorales, les ont regardées comme contemporaines

et des rivages, presque toujours dans le voisinage des ossemens et souvent dans les mêmes couches, comme on l'a également observé dans les gisemens célèbres du val d'Arno et du Puy de Dôme, où des arbres entiers et des lignites alternent avec les couches d'ossemens.

De ces dépôts, à certains lignites plus anciens de la mollasse de Suisse (Kæpfnach, Ellg, etc.), il n'y a peut-être pas loin; et les ossemens des mêmes animaux (1) propres à la formation marine de cette même période dans le même pays (Tour de la Molière), et en tant d'autres lieux, sembleront-ils un motif suffisant pour les rapprocher?

Quoi qu'il en soit, cette période qui nous montre une assez grande variété de sédimens formés hors de l'influence des mers, est bien mieux caractérisée par les sédimens marins; la séparation de ceux-ci des autres terrains tertiaires étant l'objet principal de ce travail, je vais en présenter un tableau plus complet que des autres formations de la même période.

des grands mammifères. S'il n'était pas très-délicat de comparer les formations sur des continens différens, je rappellerais le gisement des Mastodontes de l'Ohio, etc., dans les anciennes tourbières de l'Amérique.

(1) Les ossemens reconnus jusqu'ici dans ces lignites du canton de Zurich sont : trois espèces de *Mastodonte*, dont le mastodonte à dents étroites, et une espèce voisine du grand mastodonte; les *Rhinocéros clausus* et *minutus*; un *Castor*, un *Cerf*, un *Chevrotain*; une espèce de *Tapir* ou de *Cochon*; un petit *Palæotherium*. (M. Schinz, *Séances de la Société helvétique pour* 1829.)

Formation marine de la plus ancienne période des terrains tertiaires récens.

Il eût été facile d'augmenter le nombre des exemples que je présente de cette formation ; mais je n'ai choisi que les plus certains, ceux dont l'examen m'avait offert le plus de caractères communs. En traitant des caractères et de l'étendue géographique de la formation, je discuterai chacun de ces gisemens, et je pourrai en ajouter quelques-uns moins importans, observés dans d'autres bassins tertiaires. Je suivrai cette énumération en allant du nord au midi, ordre qui présentera d'abord les meilleurs types de la formation, ceux qui m'ont servi de première base pour la distinguer.

En ANGLETERRE. Le *crag* des comtés de Norfolk, Suffolk et Essex.

En FRANCE (1). Les *tufs coquilliers* des marais du Cotentin (dép. de la Manche).
— de la vallée de la Rance, près Dinan (Côtes-du-Nord).
— de la vallée de la Vilaine, aux environs de Rennes (Ile-et-Vilaine).
— de la vallée de la Loire, depuis l'embouchure de ce fleuve jusqu'en So-

(1) Je ne cite point ici le bassin des Pays-Bas, quoique les terrains de cet âge y soient très-étendus, surtout vers Cassel, Anvers et Bruxelles ; mais ils ont été rapportés jusqu'ici à la série des terrains du bassin de la Seine, et M. de La Jonkaire, qui les reconnaît maintenant comme plus modernes, développera bientôt lui-même cette opinion.

logne ; ce qui comprend la plupart (1) des terrains tertiaires de la Loire inférieure ; le *grison* de Doué, et autres dépôts des bords du Layon (Maine-et-Loire); les *faluns* de Touraine, et beaucoup d'autres petits amas que nous décrirons dans notre travail sur ce bassin.

— dans le bassin de la Gironde (2) : les faluns de Mérignac, ceux de Sort et Poyardin, près Dax ; ceux de Saint-Sever en partie ; les aggrégats calcaires de Salles près de Belliet (Landes).

— dans le bassin de l'Hérault et autres du golfe N.-O. de la Méditerranée : le *calcaire-moellon* de Montpellier, Pézénas, Beziers, Narbonne et Perpignan ; les sables et graviers marins

(1) Je dis la plupart, parce que j'ai reconnu, dans les départemens de la Loire-Inférieure et d'Ile-et-Vilaine, non loin au nord de Nantes, et au sud-ouest de Rennes, quelques lambeaux d'un terrain formé de couches marines et fluviatiles, très-distinct des terrains décrits dans ce Mémoire, autant par sa nature que par sa position physique, et bien plus semblable aux formations du bassin de la Seine.

(2) Il est évident que le grand bassin de la Gironde présente plusieurs âges de terrains marins tertiaires ! ceux de Dax me paraissent être plus récens que ceux de Bordeaux. J'ai isolé ceux dont les fossiles, analogues aux espèces vivantes, me semblent être généralement plus nombreux, et ceux qui, par les autres caractères, ressemblent le plus aux terrains de la Loire et de l'Hérault. M. Dufresnoy a aussi observé plusieurs de ces analogies.

subordonnés, du sol de Montpellier, les brèches marines à ossemens, etc. (Marcel de Serres).

— dans le bassin du Rhône : la *molasse coquillière* (calc. coquilliers et madréporiques, grès tertiaires coquilliers, *Safre* de M. Toulouzan); les calcaires du Pont du Gard; du Plan d'Aran; d'Arles (Bouches-du-Rhône); de Beaucaire (Gard); d'Avignon, d'Orange, de Bolène (Vaucluse); de St.-Paul-trois-Châteaux (Drôme).

En Suisse. Dans la grande vallée entre les Alpes et le Jura; la continuation de la *Molasse coquillière*, le *Muschel Sandstein*, le *Nagel-fluh* supérieur du mont de la Molière, près Estavayer, du Belpberg, des environs de Berne, de Lucerne, de St.-Gall, etc. (de Studer).

En Autriche. Dans le bassin au sud de Vienne : les sables rouges, les tufs calcaires à coq. marines, le *Nagel-fluh* supérieur, superposés, comme en Italie, aux marnes bleues (Prévost).

Brèche-marine à ossemens, des environs de Bade (Razoumowski)?

Conglomérats calcaires du Leithagebirge (Boué).

En Hongrie. Mêmes conglomérats de l'autre versant

du Leitha, de la plaine de Raab, des bords du lac de Neusiedel, surtout vers Œdenbourg, etc. (Beudant).

En Italie. Sables rouges, agrégats calcaires et ferrugineux, supérieurs à la marne bleue des collines subapennines, surtout dans le Siennois. La plupart des tufs marins et agrégats à polypiers du royaume de Naples, des plaines de la terre d'Otrante, de la Pouille, de la Calabre, jusqu'à Reggio (Brocchi, Tenore, J. M. Giovene).

En Sicile. Partie des sables et agrégats calcaires et coquilliers de Messine, de Palerme, de Syracuse, etc. (Brocchi, d'Aubeny, Ferrara).

Enfin une grande partie des calc. tertiaires des îles de Malthe, de Corse et de Sardaigne.

Tout en réunissant dans une même *formation* ce grand ensemble de terrains tertiaires de niveaux et de pays si divers, je suis bien loin de prétendre qu'il ne faudra pas les subdiviser encore, et y reconnaître une nouvelle succession d'âges, produite par des oscillations partielles du sol et des eaux durant cette période. La différence des niveaux, le nombre, plus ou moins considérable dans chaque bassin, de fossiles analogues, et d'autres circonstances, me paraissent, au contraire, devoir conduire à ce résultat, si on en admet la première base. Mais ils présenteront toujours ce point commun d'être plus nouveaux

que les terrains tertiaires du bassin de la Seine, et d'en différer par tous les caractères qui les font se ressembler entre eux.

Cette conformité si remarquable ne pouvait échapper aux géologues qui ont eu occasion de comparer quelques-uns de nos terrains modernes, malgré la grande diversité d'opinions émises sur leur âge. Ainsi nous voyons M. Beudant (1) rapprocher ceux de Hongrie, de Saint-Paul-trois-châteaux (Rhône), de Montpellier, des Cléons, (Loire); M. Prévost (2), ceux de Vienne, d'Italie, de la Gironde et du Roussillon; M. Brongniart (3) arriver aux mêmes résultats et les développer, pour ceux-là et pour plusieurs autres. M. Boué (4), entraîné à en considérer d'abord une grande partie comme secondaire, puis comme la plus ancienne des formations tertiaires, identifia néanmoins ceux d'Autriche, de Hongrie, de la Loire inférieure, et plus tard il leur réunit ceux de la Pouille, qui ne paraissent pas pouvoir eux-mêmes être séparés de ceux de la Calabre et de la Sicile. M. de Studer (5) met en parallèle la molasse coquillière de Suisse avec les sables des collines subapennines, et avec le *crag* du Norfolk, et en même temps avec la formation marine supérieure de Paris et de Londres. Plus récemment enfin, M. Buckland (6) a réuni, comme contemporains, ces

(1) *Voyage géologique en Hongrie*, t. III, p. 274-279.

(2) *Description du bassin de Vienne*. Journ. de Phys. 1820.

(3) *Description géologique des environs de Paris*, deuxième édition. *Terrains marins hors du bassin de la Seine*.

(4) *Description géologique de l'Allemagne*, p. 117-129, etc. 1828. Lettres dans le *Bulletin des Sc. nat.*, juin 1828, p. 174, et juillet 1828, p. 315.

(5) *Monographie de la* Mollasse.

(6) *Proceedings of the geol. Soc.*, n° 1, novembre 1827.

deux derniers dépôts aux sables marins de Montpellier.

Voilà donc identifiés isolément, par les autorités les plus imposantes, la plupart des systèmes composant notre formation nouvelle.

Si nous recherchons ensuite, même dans les traités et les tableaux géognostiques les plus récens, les opinions émises sur chacun d'eux, nous trouvons qu'il n'est peut-être pas de question sur laquelle les géologues aient été plus divisés. Nous voyons, en effet, ces terrains disséminées dans des groupes différens, et rapportés, isolément, à l'une ou à l'autre des deux formations marines, bien plus habituellement cependant à la dernière, puis aux alluvions anciennes et modernes, et même à des terrains secondaires. Les différens systèmes du seul bassin de la Loire, qui constituent, selon moi, le plus parfait ensemble, ont donné lieu, par l'interprétation de caractères isolés, à quatre ou cinq opinions opposées, toutes respectables; et il en a été de même de plusieurs autres bassins, quoique bien mieux connus, surtout de ceux du Norfolk, du Rhône, de la Suisse et de Vienne.

Quelque âge qu'on assigne à tous ces terrains, il me semble pourtant, je le répète, bien difficile de les démembrer, et nous allons voir en effet combien ils sont identiques, par les caractères que peut fournir l'examen de la superposition immédiate, de la composition générale, du mode habituel de sédimentation, des espèces de fossiles, en un mot par tous les caractères propres à constituer une véritable *formation* (1).

(*La suite dans un des prochains numéros.*)

(1) Au moment où se termine l'impression de la première partie de ce Mémoire, j'ai le plaisir de voir, à son passage à Paris, M. Lyell, secré-

Rapport *fait à l'Académie des Sciences sur un Mémoire de M.* Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, *ayant pour titre :* Remarques sur les caractères attribués aux Singes américains, et Description d'un genre nouveau sous le nom d'Eriode;

Par M. Frédéric Cuvier.

Je vais avoir l'honneur de rendre compte à l'Académie, conjointement avec M. Duméril, d'un Mémoire qui lui a été présenté par M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, et qu'elle a renvoyé à notre examen.

Ce Mémoire se divise en trois parties bien distinctes par la nature des idées qui dominent dans chacune d'elles. La première a pour objet la philosophie même des sciences naturelles; la seconde, l'application de cette philosophie aux caractères généraux des singes américains; et la troisième, l'établissement, dans cette famille, du genre nouveau auquel M. Isidore Geoffroy donne le nom d'*Eriode*.

Nous nous arrêterons à chacune de ces trois parties, et par l'intérêt des points qui y sont traités, et par

taire actuel de la Soc. géol. de Londres, qui m'assure regarder comme l'un des plus curieux résultats de son voyage en Sicile et en Italie, d'être arrivé à cette même idée de la *succession des bassins*, que j'ai essayé de développer dans ce travail. C'est une autorité dont je m'empresse de me prévaloir, et qui prouve d'autant mieux en faveur de notre commune opinion, qu'elle nous a été inspirée par l'étude de pays différens. J'ai l'intime conviction qu'elle pourra, ainsi que l'admission de terrains plus récens que ceux du bassin de la Seine, répandre un grand jour sur beaucoup de faits embarrassans encore en géologie.

celui que doit inspirer le jeune auteur de ce nouveau travail.

Depuis un siècle on a tant écrit sur la méthode des sciences d'observations; des règles si précises leur ont été données pour assurer leur avancement; de si nombreux exemples sont venus consacrer la sagesse des préceptes par leur imposante autorité, que l'on devrait croire la matière épuisée et tous les esprits convaincus. L'analyse, d'une part, et la synthèse, de l'autre, appliqués par chacun avec l'intelligence qu'il a reçue, la première, à l'observation des faits, la seconde, à l'appréciation de leurs rapports, semblaient promettre qu'avec le temps, l'espèce humaine obtiendrait toutes les connaissances qui peuvent résulter pour elle de l'étude des productions ou des phénomènes de la nature. M. Isidore Geoffroy paraît craindre qu'il n'en soit point ainsi; et, après avoir exprimé ses regrets, en montrant les inconvéniens qui peuvent résulter de l'abus des systèmes, et surtout de l'éloignement manifesté, par quelques auteurs, pour toute espèce de généralisation, il forme des vœux pour que tous ceux qui se livrent à l'étude de la nature se renferment dans un juste milieu entre l'observation des faits et leur explication : vœux que nous formerions avec lui, si ce juste milieu n'était pas un point où chacun croit être, et s'il pouvait exister ailleurs que dans l'intelligence qui lui marque sa place. Cette question du juste milieu, que nous réclamons tous pour les autres plutôt que pour nous, est malheureusement une question insoluble, et cela par la nature même des vérités qui font les richesses des sciences naturelles. En effet, ces vérités, étant essentiellement contingentes,

restent sous l'empire variable des faits et des esprits ; où les faits seront nombreux, leurs fondemens seront étendus ; où ils seront en moindre nombre, elles risqueront d'être hypothétiques : les esprits prudens ne rechercheront que les premières ; les esprits hardis se plairont aux secondes, et le temps dira si la prudence des uns était de la faiblesse, et la hardiesse des autres de la témérité.

M. Isidore Geoffroy paraît sympathiser davantage avec ces derniers esprits qu'avec les premiers, et nous en faisons la remarque à son éloge : la prudence, sans l'expérience du danger, ressemble beaucoup à la peur, et il a le bonheur d'être encore dans l'âge où la prudence n'est pas une vertu, même quand on possède déjà beaucoup de science.

Au reste, si nous avions pu craindre que le penchant fort naturel que M. Isidore Geoffroy manifeste dans la première partie de son Mémoire, ne l'égarât dans les suivantes, nous serions bien vite revenus de notre crainte : car la seconde partie de son travail a précisément pour objet de montrer que plusieurs des caractères par lesquels on distingue les quadrumanes du nouveau monde de ceux de l'ancien, n'ont pas toute la généralité qu'on leur attribue, et qu'on s'est trop hâté de tirer des conséquences des faits. Ces caractères sont ceux qui ont été pris de la forme et de la situation des narines, du nombre des dents molaires et de la forme des ongles. Mais, avant de nous y arrêter, il est nécessaire de rappeler sommairement les principes de la méthode naturelle.

On sait que cette méthode, qui repose sur la subordination des caractères, fonde ses groupes les plus géné-

raux sur les systèmes organiques les plus élevés, et qu'à mesure qu'elle descend à des genres subordonnés et d'ordres inférieurs, elles les caractérise par des systèmes d'organes de moins en moins importans; de telle sorte qu'arrivée aux espèces, elle les distingue ordinairement les unes des autres par ce qu'elles ont de plus superficiel, les couleurs. Cependant, comme en zoologie, et surtout chez les mammifères, les parties importantes de l'organisation sont cachées dans l'intérieur du corps, et qu'il faudrait, pour les reconnaître, altérer ces animaux par la dissection, on a été conduit, pour éviter cette altération souvent impossible et toujours difficile, de recourir à un moyen indiqué par les méthodes artificielles, et qui consiste à choisir empiriquement, sur les groupes formés d'après leurs rapports naturels, un ou plusieurs caractères extérieurs, faciles à saisir, et qui, tout artificiels qu'ils sont, deviennent les signes des caractères naturels, quoiqu'ils puissent n'avoir avec ceux-ci aucun autre rapport. C'est ainsi que les poils des mammifères et les plumes des oiseaux indiquent, chez ces animaux, la nature de la respiration et de la circulation, quoiqu'on ignore jusqu'à présent quelle est la liaison de ces phénomènes fondamentaux de leur vie avec les tégumens dont ils sont revêtus.

C'est à Buffon que l'on doit le caractère pris de la forme et de la situation des narines. Forcé, par l'expérience, de modifier son système de classification, il réunit tous les quadrumanes à la fin de son ouvrage, et, séparant ceux de l'ancien continent de ceux du nouveau, il caractérise exclusivement ceux-ci par la cloison des narines fort épaisse, les narines ouvertes sur les côtés du

nez et non pas au-dessous, par des fesses couvertes de poils et sans callosités, et par des joues simples, sans poches ou abajoues. Dès-lors ces caractères, purement empiriques ou artificiels (et Buffon n'en chercha et n'en connut jamais d'autres), ont toujours été conservés à cause de la facilité avec laquelle on peut les observer; car la loi de la subordination des caractères ne peut permettre de distinguer essentiellement deux sous-ordres ou familles semblables à ceux des singes et des sapajous, par les modifications très-secondaires d'un organe lié au sens de l'odorat et à la respiration; ce qui, chez les quadrumanes, conduirait à peine, d'après cette loi, à caractériser un sous-genre.

Aujourd'hui M. Isidore Geoffroy nous apprend que ce caractère des narines n'a plus rien d'exclusif, et qu'une espèce du genre atelle (*atelles arachnoïdes*) a ces parties du nez assez semblables à celles du nez des singes de l'ancien monde, pour qu'il ne soit plus possible d'en conclure que l'animal qui les présenterait dans la forme qu'elles ont chez ceux-ci, n'appartient pas au nouveau continent. Ainsi ce fait rectifie une idée à laquelle on avait donné trop d'étendue et peut-être trop d'importance.

Les secondes remarques de M. Isidore Geoffroy sont d'un ordre plus élevé que celles qui viennent de nous occuper; car il s'agit du nombre des dents molaires chez les quadrumanes d'Amérique, à l'exception des ouistitis, c'est-à-dire d'une modification profonde de la dentition et par conséquent du système organique de l'alimentation, dont la dentition fait partie essentielle. Jusqu'à présent toutes les observations avaient conduit à admettre, comme règle constante, que le nombre nor-

mal des mâchelières, chez ces animaux, était de six de chaque côté des deux mâchoires, trois fausses molaires et trois vraies; et ce nombre était devenu un de leurs caractères communs. Cependant notre confrère, M. Geoffroy Saint-Hilaire, a trouvé une molaire de plus de chaque côté de la mâchoire supérieure d'un sajou varié (*cebus variegatus*); et M. Isidore Geoffroy en a découvert une de plus sur le côté droit de l'une et de l'autre mâchoire d'un chamek (*ateles pentadactylus*). Notre auteur conclut de ces deux faits que le nombre des dents molaires des singes d'Amérique n'est plus pour eux un caractère général comme on l'avait cru, puisqu'il éprouve des exceptions dans les deux espèces que nous venons de citer.

Quoique nous ne mettions qu'une fort médiocre importance à l'existence de ces familles qui réunissent presque toujours des animaux de nature très-différente, il nous est impossible de partager ici la manière de voir de M. Isidore Geoffroy. Nous ne pouvons pas considérer comme détruite une règle qui repose sur un nombre considérable d'observations, parce qu'elle est opposée à deux exceptions qui se présentent avec toutes les apparences d'anomalies, et qui ont la plus grande ressemblance avec des modifications accidentelles du même genre. En effet, ces dents surnuméraires sont des fausses molaires qui, comme on sait, ont beaucoup moins de fixité que les molaires véritables; elles se présentent sans symétrie dans le second exemple, ce qui réduirait véritablement l'exception à un seul fait, et à un seul fait présenté par un seul individu. Enfin, les fausses molaires, dans l'espèce humaine, nous montrent souvent

dans leur nombre, des variations bien plus grandes que celles que nous examinons, et cependant on ne s'est jamais cru autorisé à donner comme nombre normal à l'homme ni plus ni moins de trente-deux dents. Nous croyons donc être fondés à demander pour les quadrumanes américains le même privilége que pour l'espèce humaine, c'est-à-dire, à ne point changer le nombre normal de leurs dents, qui est de trente-six, jusqu'à ce que des faits d'une assez grande autorité commandent de le faire. Toutefois les changemens qu'éprouve le nombre normal des dents n'en est pas moins un sujet de recherches très-important; et, si les observations auxquelles il a donné lieu jusqu'aujourd'hui, n'ont point encore conduit à la découverte d'une grande vérité, elles peuvent cependant en contenir le germe; car ce sujet se rattache à ces anomalies de l'organisation, dont les causes, profondément cachées, occupent et partagent encore les meilleurs esprits.

La troisième remarque de M. Isidore Geoffroy porte sur les ongles qu'on avait crus aplatis chez tous les quadrumanes sans exception, et qui sont comprimés dans les espèces dont il forme son genre Eriode. C'est donc encore une exception à apporter à un caractère artificiel dans le cas où il était employé, et une preuve de plus de la nécessité de les distinguer expressément des caractères essentiels, dans l'emploi qu'on en fait, afin qu'on ne soit pas exposé à leur attribuer un rang qu'ils ne peuvent occuper, et une vertu qu'ils ne peuvent avoir.

Il nous reste à présent à faire connaître les caractères du genre ériode

Les espèces qui le composent avaient, jusqu'à présent,

été réunies aux atelles, dont elles ont la physionomie générale, c'est-à-dire, des membres longs et grêles, une queue prenante, nue en-dessous dans une grande partie de son étendue, des doigts très-longs et les mains antérieures privées de pouce ou n'en ayant qu'un rudimentaire; enfin, une grosse tête, un museau petit et des allures habituellement très-lentes; mais leurs poils sont doux au toucher, laineux, d'une apparence mate, et dirigés, sur le sommet de la tête, d'avant en arrière, tandis que ceux des atelles sont lisses, fermes, brillans et dirigés sur la tête d'arrière en avant. Ces différences de pelage conduisirent M. Isidore Geoffroy à en soupçonner de plus cachées dans les autres parties du corps, et à les rechercher. Ses tentatives ne furent point infructueuses, et elles donnèrent une nouvelle preuve de cette vérité établie par un de nous dans un travail spécial qu'il a eu l'honneur de vous présenter, que la nature des poils est, dans la méthode naturelle, du même ordre pour la classification des mammifères que les organes des sens, par exemple, ou les modifications secondaires des organes du mouvement. En effet, M. Isidore Geoffroy, en parcourant les différens organes qui ont pu être soumis à ses observations par des squelettes ou des peaux desséchées, a reconnu que les molaires des ériodes sont plus grandes proportionnellement que celles des atelles, que leurs incisives inférieures et supérieures, rangées à peu près sur une ligne droite, sont égales entre elles, au lieu d'avoir les deux moyennes supérieures plus grosses qee les latérales; que les intermaxillaires, montant jusqu'aux os du nez, forment seuls avec ces derniers l'ouverture antérieure des fosses nasales, lorsque chez les atelles, les

maxillaires interviennent dans les parties qui circonscrivent ces ouvertures; que les ongles, au lieu d'être aplatis, sont comprimés; que les oreilles sont petites, non dénuées de poils, mais velues; que les narines sont arrondies, très-rapprochées l'une de l'autre et plutôt inférieures que latérales; que le clitoris, très-volumineux comme chez les atelles, est de plus couvert, sur ses deux faces, de poils rudes qui le rendent, par leur disposition, comparable à un pinceau élargi transversalement, et que le dessous de la base de la queue et la région périnéale sont nus ou recouverts de poils très-courts, etc.

Ces observations importantes conduisent M. Isidore Geoffroy à diverses considérations sur l'analogie des organes sexuels chez les mâles et les femelles, sur le rapport qui existe entre le développement de certains organes et l'oblitération de quelques autres; sur la loi du balancement des organes proposée par notre confrère M. Geoffroy Saint-Hilaire; sur ce fait remarquable, et dont l'observation lui est due toute entière, que les modifications des membres se manifestent plutôt sur les membres antérieurs que sur les postérieurs, etc.; considérations d'un ordre très-élevé, mais que l'obligation où j'ai été de m'étendre sur des sujets plus importans encore, ne me permet que d'indiquer. Enfin, après avoir traité des rapports naturels des ériodes et montré qu'ils se placent entre les atelles et les lagothriches, après avoir dit un mot de leurs habitudes et donné leur histoire et leur synonymie, M. Isidore Geoffroy passe à la description des trois espèces qui composent aujourd'hui ce genre, et dont nous n'indiquerons que le caractère le plus saillant : 1° l'ÉRIODE ARACHNOÏDE, *ateles arach-*

noides, G. S.-H., lequel n'a aucune trace de pouce extérieur; 2° l'ÉRIODE A TUBERCULE, *ateles hypoxanthus*, Neuwied, qui, à la place du pouce, n'a qu'un tubercule sans ongle; 3° l'ÉRIODE HÉMIDACTYLE, espèce tout-à-fait nouvelle, pourvue d'un pouce très-court, mais onguiculé (1).

Ces trois espèces ne diffèrent que très-peu l'une de l'autre par les teintes de leur pelage généralement fauve grisâtre, et toutes sont originaires du Brésil.

Les questions générales qui sont traitées dans ce Mémoire, et qui touchent aux principes mêmes de la zoologie; les observations qu'il contient et qui tendent à rectifier les idées admises sur la généralité de certaines parties organiques, considérées comme caractères distinctifs des quadrumanes de l'ancien et du nouveau monde, et surtout l'établissement d'un genre nouveau très-naturel et très-bien caractérisé dans une famille qui avait été à plusieurs reprises un objet d'étude pour les naturalistes allemands et français, paraîtront, sans doute, à l'Académie des motifs suffisans pour ordonner l'impression du Mémoire que nous venons d'analyser, parmi ceux des savans étrangers.

L'Académie adopte les conclusions du rapport.

(1) Voici la description de cette nouvelle espèce.
L'*Eriodes hemidactylus* se distingue par l'existence, aux mains antérieures, d'un petit pouce onguiculé, très-court et très-grêle, atteignant à peine l'origine du second doigt, et tout-à-fait inutile à l'animal. Le pelage est en général d'un fauve cendré, qui prend une teinte noirâtre sur le dos. La queue et les mains sont d'un fauve plus pur que les autres parties. Les poils du dessous de la base de la queue et du pourtour de l'anus sont d'un roux ferrugineux. Enfin la face, qui n'est complètement nue que dans le voisinage des yeux, paraît être, comme dans les deux autres espèces du genre, tachetée de gris sur un fond couleur de chair.
(R.)

Troisième Mémoire.

Anatomie transcendante. — *De la loi générale des formations organiques ; Développement des organes de la circonférence au centre, ou loi centripète de formation ;*

> Laissez la vérité lutter avec l'erreur. Qui a jamais vu que, dans un combat libre et ouvert, la vérité fût vaincue ?
>
> (Milton, *Aréopagitique*.)

Par M. Serres.

Si la rapidité avec laquelle s'opèrent les mouvemens organiques, si la durée éphémère des états par lesquels passent les organes dans leurs diverses métamorphoses, si enfin leur petitesse à leur sortie du néant, avaient fait désespérer les physiologistes de découvrir l'ordre que suit la nature dans leur création ; que de complications nouvelles cette formation fractionnée des organes n'introduit-elle pas dans le problème? Qui n'est effrayé, disait Bender, des règles que supposerait la construction d'un être vivant? Comment tous ces fragmens épars se réuniraient-ils? Qu'est-ce qui les dirigerait dans leur marche? qu'est-ce qui entretiendrait entr'eux l'harmonie indispensable au développement d'un être régulier? N'est-il pas plus simple de considérer, d'après Hippocrate, l'organisation se développant à la manière d'un cercle, où toutes les parties commencent en même temps, et sont instantanément terminées? Que de simplicité d'une part, que de difficultés de l'autre?

Ce sont cependant ces difficultés que nous allons

essayer de surmonter; car les physiologistes, tout en adhérant à l'opinion de Bender, frappés néanmoins de sa discordance constante avec les faits, ont essayé, chacun à leur manière, de se rendre compte de ce qu'ils voyaient; les uns ont admis les corpuscules organiques d'où est sortie la préexistence des germes; les autres, comparant on ne sait trop pourquoi, l'organogénie à la forge de Vulcain, ont admis des propriétés vitales aussi invisibles que les puissances qui faisaient mouvoir les instrumens de cette forge de l'Olympe. Un troisième a supposé un *Nisus formativus*, qui devait coordonner toute chose chez les êtres organisés : un quatrième, une force plastique. Or, quant on suit avec attention le développement de ces suppositions, on en retire au moins la conviction, que nous ignorons complètement comment se développent les organes.

Au milieu de ces efforts, qui, quelque infructueux qu'ils aient été, décèlent néanmoins dans leurs auteurs les connaissances les plus approfondies, nous devons distinguer les travaux d'où sont sorties la préexistence des germes et les évolutions organiques.

Du moment qu'on faisait développer spontanément les organes, qu'on les supposait toujours semblables à eux-mêmes, qu'ils n'étaient ni plus ni moins compliqués, soit qu'ils fussent imperceptibles par leur petitesse, ou qu'ils fussent arrivés à leur grandeur naturelle; de ce moment, disons-nous, leur développement du centre à la circonférence devenait une conséquence nécessaire de cette manière de considérer l'organogénie.

Cette conséquence, en apparence appuyée sur l'ob-

servation, eut et devait avoir l'assentiment général des physiologistes ; nul d'entr'eux, pour peu que les formations organiques l'eussent occupé, ne pouvait accorder ses opinions avec ce qu'il avait vu. Aristote, Fabrice d'Aquapendente, Vesale, Harvey, Malpighi même, sont fatigans par leur doute : car le doute est un état de souffrance pour l'esprit humain. Haller s'en débarrassa en imaginant la loi du développement *centrifuge*; passant à côté de toutes les difficultés qui avaient arrêté tous ses prédécesseurs, on crut qu'il les avait résolues, et son grand nom, appuyé sur celui de Boerhaave et sur ses grands talens, imposa silence à la nature même.

Il fut convenu qu'elle devait procéder dans ses développemens du centre à la circonférence ; les centres organiques devinrent l'origine première de toutes les parties, les nerfs naissaient du cerveau et de la moelle épinière ; les artères du cœur et de l'aorte, les veines, des caves supérieures et inférieures, les lymphatiques du réservoir de Pecquet, ou du canal thorachique, etc. La science se construisit tout entière sur ces données, et j'avouerai que je me refusai long-temps à croire ce que je voyais, parce que ce que je voyais renversait toutes ces idées.

En montrant que les organes ne se forment pas de toute pièce, qu'ils sont tous composés primitivement de plusieurs parties, j'ai détruit l'idée de leur préexistence ; la loi du développement centrifuge en étant la conséquence, elle se trouve par cela même tout-à-fait annulée : je pourrai donc m'en tenir là, et passer outre, laissant aux anatomistes le soin de juger si j'ai bien ou mal vu, si j'ai bien on mal déduit mes conséquences ;

mais si l'on considère que ce sont les fondemens même de la science qu'il s'agit de changer, on pensera que ce changement doit être précédé d'un examen approfondi des bases sur lesquelles a été appuyé le développement centrifuge; cet examen nous convaincra d'ailleurs de la formation centripète. En faisant voir que les organes ne se développent pas du centre à la circonférence, nous les trouverons se formant de la circonférence au centre. Ce qui n'est pas nous conduira à ce qui est.

§ VII.

Du Développement centrifuge.

L'idée du développement centrifuge est très-ancienne. Galien qui, comme on sait, avait pour habitude, dans toutes les matières difficiles, de recourir à des comparaisons, afin de mieux se faire comprendre, resta fidèle à sa méthode dans la plus difficile de toutes, celle du développement des organes. Trouvant trop compliquées les idées d'Aristote sur ce sujet, et trop peu philosophiques celles qu'on attribuait à Hippocrate, il les remplaça par une comparaison qui, selon lui, devait rendre claire et précise l'opinion qu'on devait se former du développement de l'homme et des animaux : il eut recours pour cela à la construction d'un navire. Or, dit-il, dans cette construction, l'artiste pose d'abord la carène ou la quille, qui constitue le centre du bâtiment; de même la nature établit d'abord le centre de l'animal, qui, pour cela, fut nommé *carène*; puis autour de ce centre viennent s'appuyer et s'arcbouter toutes les parties latérales du navire et de l'être organisé, qui tous

les deux sont ainsi construits du centre à la circonférence. Il faut convenir qu'une proposition ainsi établie trouverait de nos jours peu d'adhérens parmi les physiologistes; aussi ne la verrons-nous admise par les modernes, que lorsqu'elle paraîtra environnée de tout l'appareil de l'observation; car nous allons voir cette hypothèse dominer toutes les observations; et si par hasard l'idée contraire ressort des faits, ces faits resteront inaperçus, ou seront même écartés de la science.

Cette remarque s'applique d'abord aux travaux de Fabrice d'Aquapendente, celui des physiologistes qui a le mieux compris l'étendue du problème de la formation des animaux, et qui avait tracé la route qui seule pourra conduire à en trouver la solution. Le poulet est précédé par l'œuf; pour connaître comment se développe le premier, il est indispensable, dit Aquapendente, de savoir comment procède le second. Du précepte il passe à l'application, et suit pas à pas, dans la marche de l'incubation, le développement des membranes de l'œuf; il observe que ces membranes précèdent la formation de la cicatricule dans le milieu de laquelle doivent apparaître les premiers linéamens du poulet, et il s'élève à la conséquence que ce dernier se forme aux dépens des chalazes, dont il n'est en quelque sorte que le prolongement; il voit même dans les trois nœuds primitifs des chalazes les trois grandes cavités des animaux, la tête, la poitrine et l'abdomen, et dans les nœuds secondaires les membres qui doivent se surajouter à ces trois principaux foyers de la vie.

Or, les chalazes sont situées à l'extrémité des deux diamètres de l'œuf; en se déplissant, elles s'avancent de

dehors en dedans. leur marche est donc concentrique : si les chalazes forment le poulet, comme l'avait pensé Aristote, et comme Aquapendente croit l'avoir prouvé, il est donc manifeste que ses matériaux constitutifs se dirigent de la circonférence ou des deux poles de l'œuf où se trouvent les chalazes, au point central ou médian où se manifeste la cicatricule. Cette conclusion est rigoureuse, et tout indique qu'elle était dans la pensée d'Aquapendente, quoique son expression positive manque dans ses écrits.

Aquapendente, se laissant diriger par ses propres observations, arrive à cette conclusion fondamentale, que la cicatricule, le champ ou le lit du poulet est le produit des membranes de l'œuf. S'il avait suivi l'incubation sans idées préconçues, et avec la même sagacité, nul doute qu'il n'eût posé les bases du développement centripète ; mais, arrivé sur le développement même du poulet, il se place sous la fâcheuse intervention de Galien, et en exagère encore les interprétations. Cette comparaison de la construction d'un navire lui paraît si ingénieuse, qu'il ne cesse de la reproduire ; il ne voit pas que la nature puisse agir autrement que l'art, ou plutôt, dit-il, l'art dans ses constructions n'a fait ici qu'imiter la nature ; car de même que l'artiste pose d'abord les matériaux les plus solides sur lesquels il enchâsse les autres, de même dans la formation des animaux, la nature commence par le développement des os, et construit ensuite autour de cette charpente solide les autres tissus organiques.

Est-ce bien Aquapendente qui parle, se demande Harvey ? Quoi ! les os précèdent tous les autres organes ?

Qui de nous ignore que dans la succession des formations organiques les os sont les derniers à se manifester? C'est la première vérité qui frappe les regards de l'observateur qui anatomise de jeunes embryons. Je n'ajouterai rien à ces sages réflexions du physiologiste anglais, et je termine ces remarques sur Aquapendente, en reproduisant une de ses idées, que nous verrons plus tard obtenir un grand crédit. Si, dit cet anatomiste, la colonne vertébrale qui représente la carène est la première formée parce qu'elle occupe le centre, n'est-il pas nécessaire que la moelle épinière précède la carène, puisqu'elle en occupe le milieu? Il n'y a rien à objecter à cette argumentation; en la suivant dans toutes ses conséquences, on arrive de proche en proche à l'idée que l'organe central de l'animal, ou le cœur, doit servir de point de départ à tout l'être organisé. Nous sommes ainsi conduits, de raisonnement en raisonnement, au *primum vivens* de Harvey, dont Haller a fait le *primum faciens*, en détournant les vues de l'immortel auteur de la découverte de la circulation.

En effet, deux opinions bien distinctes se retrouvent pour la dernière fois dans l'ouvrage d'Harvey sur la génération : la première, qui assimilait l'existence de l'œuf à la vie végétative, la seconde qui faisait dépendre celle du poulet de la vie animale. Le développement de l'œuf était comparé à celui du végétal; le terme de cette vie était l'apparition du cœur; cette apparition était le premier souffle de la vie animale (1), car le point saillant

(1) Troisième jour de l'incubation.
Quo tempore in ovo de vita plantæ, ad animalis vitam fit transitur. P. 66.

par lequel il se manifeste étant le premier mouvement sensible qui se montre dans l'incubation, *ce point se meut déjà de lui-même comme un animal*, avait dit Aristote (1); et, ajoute Harvey, le mouvement propre distingue l'animal du végétal : quand le cœur paraît, la vie végétale de l'œuf est donc terminée, et la vie animale commence. C'est son point de départ; c'est le *primum vivens :* appliqué au poulet et à sa vie propre, ce *primum vivens* a ainsi une détermination claire, précise et limitée dans son action.

Je ne juge pas ici cette distinction des deux vies de l'œuf; elle revient souvent dans les œuvres d'Aristote, d'Hippocrate, de Galien, d'Aquapendente, de Coiter, d'Aldrovrande et de Harvey. Jusqu'à ce dernier, l'impulsion de la vie animale était attribuée à la semence du coq, à la trace du coq, à la ligne blanche qu'on apercevait dans la cicatricule; opinion délaissée depuis Harvey, et à laquelle les travaux remarquables de MM. Dumas et Prévost donnent un si haut degré de vraisemblance; mais, sans rechercher ce que la fécondation ajoute à la vie de l'œuf, il est indispensable de remarquer que c'est au produit de cette dernière que s'applique exclusivement le *primum saliens* de Harvey.

Du *primum saliens* de Harvey on fit d'abord le *primum vivens*, puis le *primum faciens* du poulet. L'idée que tout l'être provenait de la carène de l'animal fut quelque temps abandonnée; le cœur se trouvant au centre, la comparaison de Galien cessa, il est vrai, d'occuper les physiologistes; mais sa position servit ad-

(1) Punctum hoc, movet jam sese, ut animal. (Arist., *Oper*. 217.) Gerardii Blasii, p. 209.

mirablement l'opinion du développement centrifuge : tout radiait de ce point central à la périphérie ; l'action du cœur était le *vis plastica*, qui développait tous les organes. On entrevoit cette force derrière les travaux de Langly, de Scruder, de Théodore Alder, de Stenon et de Needham, qui, après Harvey, suivirent avec soin toutes les phases de l'incubation ; mais c'est dans Haller seulement que le cœur prend une suprématie absolue sur toute l'organisation : c'est depuis ses travaux qu'on le doue d'une force créatrice capable de développer les organes, de creuser les vaisseaux qui les sillonnent, et de les amener généralement à leur état de perfection.

Du moment que Haller adoptait le système des préexistences, et reconnaissait les transformations et les évolutions des organes, il se plaçait dans la nécessité d'imaginer une force mécanique qui agît dans ces évolutions. Or, cette force ne pouvait agir que du centre à la circonférence ; le cœur, dont les mouvemens sont si visibles, et dont l'action était présumée prodigieuse, parut créé tout exprès pour s'adapter à l'hypothèse de Haller.

Pour suivre l'origine et les progrès du développement centrifuge, appliqué au système sanguin, j'ai dû négliger un instant les travaux de Malpighi ; leur isolement des autres recherches sur la formation du poulet, est d'ailleurs nécessitée par le caractère même de celles de cet auteur ; son ouvrage ne ressemble à aucun autre, il a un cachet particulier qui dérive de l'ensemble des travaux dont il fait partie. Malpighi s'occupe du développement des plantes ; il en étudie avec le plus grand soin les premiers linéamens, il en suit les diverses

transformations ; le développement du poulet entre comme appendice dans ce plan général de son travail. On voit où cette méthode doit le conduire : loin de faire une scission, comme Harvey, entre la vie végétative et la vie animale, son but est de les unir et de les confondre, de montrer l'analogie des développemens dans le règne végétal et animal ; il décrit et dessine ce qu'il voit dans les premières ébauches de l'embryon de la plante et du poulet ; il admet les préexistences dans l'un et dans l'autre règne, mais cette idée n'apporte aucune entrave à l'ordre de l'apparition et de la succession des parties qu'il rend évident à l'œil et à l'esprit. Des faits sans conjectures, voilà sa méthode ; il laisse plutôt deviner les analogies qu'il ne les indique.

Rien ne rappelle le *primum vivens* de Harvey, le *vis plastica* attribué au cœur par ses successeurs, mais il l'anéantit par son silence même, et surtout par son ingénieux rapprochement du développement du poulet et de la plante. Si l'nn se développe comme l'autre, le cœur n'est donc pas indispensable, car les plantes n'ont point de cœur ; et il montre en effet qu'avant l'apparition du cœur, l'esquisse des principaux organes est déjà dessinée chez le poulet.

Mais l'ouvrage de Malpighi, si riche de faits, et de faits si bien observés, manque des rapports ou des vérités générales qui doivent les lier ; c'est ce qui explique son délaissement, son peu d'influence sur la physiologie générale, ou même son influence funeste : car on n'a pris de ses observations que celles qui pouvaient s'adapter à tel ou tel système ; les faits contraires étaient écartés et répudiés pour ainsi dire de la science.

C'est ainsi que, lorsque l'hypothèse du développement centrifuge prenait son point d'appui sur le système sanguin, Blasius qui copie les figures de Malpighi en retranche sept, et ces sept figures sont précisément celles qui protestent contre ce mode de développement.

C'est ainsi que Boerhaave suppose, d'après Malpighi, que la moelle épinière est la première partie qui apparaît dans le développement du poulet : or, il suffit de suivre les figures qu'il en donne, et ses laconiques explications, pour se convaincre du contraire.

Mais Boerhaave, étonné dans sa vieillesse des longues erreurs qu'il avait professées sur le mécanisme en médecine, saisit avec ardeur les observations de Malpighi, sur l'apparition précoce de la moelle épinière, pour vitaliser sa doctrine; admettant, avec Aquapendente, que la moelle épinière devait apparaître avant la colonne vertébrale, il pose en fait ce qui est en question : la moelle épinière ne paraît pas, mais elle n'en existe pas moins; c'est une conséquence inévitable du développement centrifuge; raisonnement étrange, dont nous verrons Haller abuser outre mesure!

La préformation de la moelle épinière ainsi établie, toutes les parties primitivement nerveuses étaient présumées radier du centre de la circonférence; le système nerveux précédait tout, dominait tout dans cette hypothèse. Ainsi se trouvaient dénaturés et détournés de leur véritable sens, les faits matériels de Malpighi.

Je ne dirai plus qu'un mot sur ce grand observateur. La philosophie a débattu naguère la question vitale des sciences; les physiologistes avaient tellement abusé d'un principe de Descartes, que les suppositions avaient

fini par annuler les faits : il n'y avait dans la science que ce que l'on y introduisait ; nos connaissances étaient des conventions. On s'aperçut enfin que cette interposition de l'homme à la place de la nature n'ajoutait rien de positif aux notions déjà acquises, et, par une méprise qui n'est que trop commune, on passa d'un extrême à l'autre ; on ne voulut et on ne demanda que des faits ; les faits seuls devaient constituer la science : on passa ainsi de la présomption à la défiance, de la témérité au découragement. Peu s'en fallut que, pour être philosophe, la première condition ne fût de renoncer à la plus belle prérogative de l'être pensant, celle de généraliser les faits et les idées.

Or, sans cette généralisation, il n'y a point de science; le sort des travaux de Malpighi en est un exemple frappant ; c'est une preuve écrite du danger de l'isolement des faits ; c'est un jugement expérimental rendu sur cette question philosophique.

Revenons à notre objet.

L'hypothèse du développement centrifuge étant une conséquence de la préexistence des organes, j'ai dû rechercher son origine, et montrer ses diverses applications ;

Au système osseux, par Aquapendente ;

Au système nerveux, par Boerhaave ;

Au système sanguin, par Haller.

Le principe général de formation étant, au contraire, que les organes se forment de dehors en dedans, ou de la circonférence au centre, je suis tenu d'établir expérimentalement ce dernier mode de formation dans ces trois systèmes fondamentaux, et, dans le tissu cel-

lulaire, l'un des systèmes primitifs, beaucoup trop négligé dans l'étude de l'organogénie.

Je commence par le système sanguin, puisque c'est d'après lui que Haller a fait adopter le développement centrifuge.

§ VIII.

LOI CENTRIPÈTE.

Formation du système sanguin primitif. — Son développement de la circonférence au centre, et non du centre à la circonférence.

Le système sanguin primitif se compose de la membrane vasculaire ombilicale et du cœur. On appelle membrane ombilicale ou figure veineuse dans la formation du poulet, un réseau vasculaire qui forme deux demi-cercles autour de la cicatricule ou du champ transparent où se développe l'embryon. La circonférence de cette membrane présente un canal plus large que les autres vaisseaux, canal désigné sous le nom de grande veine circulaire, de veine terminale, ou de sinus terminal. De cette veine partent des radiations vasculaires innombrables qui, se portant vers le champ transparent, constituent cette membrane ou cette figure veineuse.

La membrane ombilicale est formée de deux ordres de vaisseaux, l'un veineux, l'autre artériel, qui se rendent simultanément dans le champ du poulet, et y aboutissent, les veines par quatre troncs, dont deux sont supérieurs et deux inférieurs; les artères par deux troncs seulement, situés un peu au-dessous de la partie

moyenne de la membrane : les veines se dirigent vers le cœur, qui occupe le milieu du champ transparent; les artères vont rejoindre l'aorte, ou plutôt les aortes, car nous verrons qu'il en existe d'abord une de chaque côté. Ce système sanguin, considéré dans son ensemble, nous offre ainsi deux parties bien distinctes, l'une périphérique ou excentrique, formée par la membrane, et l'autre centrale, que représente le cœur.

Cela posé, la solution du problème qui nous occupe consiste à déterminer par l'observation comment se forment ces deux parties du système sanguin primitif. Leur formation est-elle simultanée ou successive? Si elle est simultanée, le cœur, la veine terminale et les radiations vasculaires doivent se manifester au même instant. Si elle est successive, une partie doit précéder l'autre, et la question du développement centripète ou centrifuge est tout entière dans l'ordre que suit cette manifestation.

La simultanéité de formation du système sanguin primitif a été rejetée par tous les observateurs qui se sont occupés de la formation du poulet; il suffit en effet de suivre avec attention la marche de l'incubation de l'œuf pendant les trois premiers jours, pour se convaincre que la grande veine, les réseaux artériels et veineux et le cœur ne deviennent apparens que les uns après les autres. La non simultanéité de formation de ce système est donc une question décidée, quelle que soit d'ailleurs l'opinion que l'on adopte sur sa loi de développement.

Reste maintenant sa formation successive; est-ce le cœur qui précède la membrane ombilicale, ou bien est-ce la membrane qui précède le cœur? C'est, en d'autres termes, demander si le système sanguin se développe

du centre à la circonférence, ou s'il se forme de la circonférence au centre? La question, ainsi posée, devient une question de fait; l'observation peut et doit répondre. Si le cœur précède la membrane, le développement centrifuge est établi; si, au contraire, la membrane précède le cœur, c'est le contraire du développement centrifuge qui est la loi naturelle de formation: déterminer l'ordre de développement de ces parties, c'est donc établir rigoureusement la loi de formation.

C'est la marche suivie par Haller pour prouver le développement centrifuge, ce sera celle que nous suivrons pour démontrer la formation centripète. Ces deux lois étant contradictoires et se détruisant mutuellement, il est indispensable, pour les juger, de discuter la valeur des faits sur lesquels elles sont basées, afin de déterminer positivement l'ordre des formations du système sanguin primitif.

Haller dit: « En considérant les différentes manières « dont l'animal formé peut différer de l'animal qui est à « former encore, et qu'il peut adopter une face entiè- « rement différente de celle qu'il avait, j'ai trouvé que « la simple élongation des parties, *ouvrage naturel de* « *la force du cœur*, peut faire naître des apparences « toutes nouvelles. Telle est la membrane ombilicale; « elle est, dans les commencemens du poulet, une « pulpe molle: des traces réticulaires naissent dans « cette pulpe par la *force du cœur*; elles commencent « à être des points, elles deviennent des lignes, ces li- « gnes se colorent, et sont des artères et des veines di- « visées à de fort petits angles. Ces angles grandissent, « des aires blanches se forment entre ces vaisseaux, elles

« se dilatent avec le temps, tout comme se dilatent les « espaces compris entre les nervures des feuilles. Qu'on « rétrograde dans la considération des changemens suc- « cessifs de cette membrane ombilicale, on se convain- « cra aisément qu'elle a toujours existé avec ses vais- « seaux, qu'elle a été repliée sur elle-même, que *l'im-* « *pulsion du sang* a prolongé les artères ou dévidé les « plis, qu'elle a éloigné les vaisseaux les uns des autres, « et a donné à la membrane sa largeur, sa longueur, « ses aires blanches, sa solidité même. »

Je choisis ce passage de préférence à plusieurs autres du même auteur, parce qu'en outre du développement centrifuge, il renferme l'opinion des évolutions organiques, double manière tout-à-fait erronée d'envisager l'organogénie.

Car, pour que les choses se passent comme vient de le dire Haller, il faut :

1° Que le cœur apparaisse avant la membrane ombilicale, puisque celle-ci doit être le produit immédiat de sa force par l'impulsion du sang.

2° Qu'après l'apparition primitive du cœur, l'aorte, les artères ombilicales, les grandes veines ascendantes et descendantes se manifestent en second lieu.

3° Qu'en troisième lieu, apparaissent après ces gros troncs, les rameaux nombreux de l'aire ou du corps de la membrane ombilicale.

4° Et qu'en dernier lieu enfin se montre la veine circulaire qui doit clore cette formation, ce qui l'a fait nommer *veine terminale* par Haller, *sinus terminal* par M. Pander.

Voilà ce qui doit être rigoureusement, si les évolu-

tions et le développement centrifuge sont l'expression vraie de l'organogénie.

Or j'avance que cela ne se passe pas ainsi; j'avance que l'ordre de formation et de manifestation de ces parties est directement l'inverse de celui que l'on suppose.

J'avance, 1° que la veine dite terminale qui doit clore, d'après Haller, le développement de la membrane ombilicale, est, au contraire, celle qui ouvre ou qui commence sa formation; ce qui, selon moi, doit la faire nommer *veine primi-géniale*.

2° Qu'après cette veine on voit paraître les nombreux vaisseaux de l'aire de la membrane.

3° Qu'après que la veine circulaire et les réseaux vasculaires ont apparu, on leur voit succéder les troncs, c'est-à-dire, les artères ombilicales et les veines ascendantes et descendantes.

4° Et qu'enfin, ce n'est qu'après la manifestation de la veine circulaire, des réseaux du corps de la membrane, et des troncs centraux qui se dirigent vers le champ transparent, que l'on voit apparaître le cœur, qui clôt la formation du système sanguin primitif au lieu de l'ouvrir, et doit, à cause de cela, être nommé *canal terminal*.

Voilà la *loi centripète*, ou le développement de la circonférence au centre.

Ces deux manières de considérer l'organogénie étant diamétralement opposées, l'une doit nécessairement céder le pas à l'autre; si l'une est vraie, l'autre est indubitablement fausse; car on ne saurait concilier ce qui, par sa nature, est contradictoire. Reste donc à déterminer

par l'observation comment procède la nature dans la formation du système sanguin primitif.

OBSERVATION Ire (1).

Sur des œufs fécondés soumis à l'incubation de la poule pendant dix, douze et quinze heures, on ne distingue aucune trace manifeste du système sanguin primitif. Le champ transparent dans lequel se trouvent les premiers rudimens du poulet, passe du blanc mat à un blanc plus terne. Tout au pourtour de ce champ, et à une distance assez grande, des rayons concentriques nommées *halons* se dessinent légèrement sur la surface du vitellus. Leur largeur est variable; leur nombre, d'abord de deux, puis de trois et de cinq, paraît subordonné à l'accroissement progressif du germe.

OBSERVATION IIe.

J'ai aperçu les premiers rudimens de ce système sur des œufs de la 15e, 16e et 17e heure de l'incubation. Le champ transparent s'était accru, la membrane qui le recouvre s'était soulevée; le plus interne des halons s'était écarté du germe ou de la cicatricule; on voyait dans son milieu, et à un fort grossissement, une série de petites vésicules d'un blanc jaune, disposées en forme d'arc à droite et à gauche du champ du poulet. Ce sont les premiers vestiges de la veine circulaire ou primigéniale.

(1) Ces observations sont choisies parmi les incubations les plus précoces.

OBSERVATION III^e.

A l'heure 18^e, 19^e, 20^e, 21^e de l'incubation, la veine primi-géniale est dessinée dans tout son contour; elle paraît placée entre la circonférence de la membrane qui doit devenir vasculaire, et la membrane séreuse du germe, de telle sorte que son canal est formé en dedans par la membrane vasculaire, en dehors par la membrane séreuse; ce canal de conjugaison a donc cela de particulier que les parties qui le constituent appartiennent à deux organes différens.

Les vésicules qui la constituent sont plus rapprochées, et plus grosses que dans les heures précédentes; elles sont très-visibles dans la 18^e heure, tandis que ce n'est qu'à la 19^e ou 20^e heure que les vésicules ou les points sanguins deviennent apparens; les vésicules sont toujours les dernières à se manifester. Elles sont aussi les plus petites; leur grandeur va en augmentant, à mesure que l'on se rapproche de la circonférence de la membrane.

Pendant ce temps, l'embri-germe s'est beaucoup allongé, et a grossi particulièrement du côté de la tête; les halons qui sont en dehors de la veine commencent à se former en ondes.

Les points qui constituent les vésicules, considérés soit dans la veine, soit dans la membrane, paraissent formés, à un très-fort grossissement, par une série de petits globules extrêmement rapprochés les uns des autres. M. Pander et le professeur Rolando (fig. 1^re) les ont très-bien exprimés dans ce premier état. Dans la veine et dans le pourtour de la membrane qui doit de-

venir vasculaire, ces vésicules sont d'une couleur jaune ; à mesure que l'on se rapproche de l'embri-germe, leur couleur devient d'un blanc mat.

Cet ordre, dans l'apparition des vésicules qui plus tard doivent former les îles sanguines de Wolf, est important en ce point, qu'il montre que leur formation a d'abord lieu dans le pourtour de la veine, de la 15ᵉ à la 18ᵉ heure de l'incubation ; puis en second lieu, de la 18ᵉ à la 20ᵉ heure, dans la partie de la membrane vasculaire qui avoisine la circonférence de la veine ; puis enfin, en dernier lieu, dans la partie centrale de la membrane.

OBSERVATION IVᵉ.

En suivant l'incubation d'heure en heure, à partir de cette époque, j'ai vu, sur des œufs incubés 23, 24 et 25 heures, la veine primi-géniale plus développée, les points sanguins d'un jaune plus foncé se réunir entre eux, s'agglomérer, et donner ainsi naissance à ces taches irrégulières que Wolf et M. Pander ont désignées sous le nom d'îles sanguines. Ces îles, d'abord apparentes à la circonférence de la veine, s'étendent de proche en proche, jusqu'à une ligne environ du pourtour du champ transparent. La membrane vasculaire m'a paru ainsi toute ecchymosée de la 26ᵉ à la 28ᵉ heure de l'incubation ; à cette dernière heure, la veine est très-bien dessinée ; on y aperçoit, à un fort grossissement, des stries formant des réseaux irréguliers ; le liquide qui la remplit est d'un jaune légèrement rouillé.

OBSERVATION Ve.

La plus importante des métamorphoses de la membrane vasculaire est celle qui s'opère, d'après mes observations, de la 29e à la 33e heure de l'incubation naturelle. Jusque-là, la membrane vasculaire ne mérite pas ce nom; puisqu'elle n'offre encore aucune apparence des vaisseaux qui doivent la constituer. D'abord, semblable à une lame albumineuse, puis, sillonnée par des stries celluleuses, elle ne revêt la disposition vasculaire qu'à la dernière transformation, semblable en ce point au système osseux, qui passe par les états albumineux et cartilagineux avant d'acquérir l'apparence osseuse.

La transformation vasculaire de la membrane est un des phénomènes les plus curieux de l'incubation. Pour la suivre dans toutes ses phases, il faut prendre pour point de départ l'époque où les vésicules se sont réunies en îles, et forment des ecchymoses irrégulières sur la surface de la membrane. Ces îles ont d'abord un aspect globuleux, puis elles paraissent unies, et sur des œufs incubés 29 à 30 heures, on aperçoit sur leur surface une multitude de petits vaisseaux d'une ténuité extrême. Ces plaques vasculaires sont, dans cet état, isolées les unes des autres; mais vers la 31e, 32e et 33e heure de l'incubation, on voit partir de leur circonférence de petits prolongemens qui rencontrant les prolongemens semblables provenant des plaques voisines, se réunissent entre eux, et forment une nappe de vaisseaux qui confondent ensemble toutes les îles. Cette transformation vasculaire, opérée dans la veine dès la 28e heure, se prolonge de la

veine sur les îles qui l'avoisinent, et gagne de proche en proche le centre de la membrane.

OBSERVATION VI[e].

Quand cette transformation est opérée, un œuf ouvert après la 32[e] et 33[e] heure de l'incubation se présente avec cette disposition; on y voit la veine primi-géniale très-bien dessinée, et ayant un aspect légèrement rosacé; tout au pourtour et en dedans de la veine on distingue un réseau capillaire très-serré, ayant un aspect rouillé dans la partie adossée contre la veine, et un aspect jaune dans celle qui regarde le champ du poulet; le réseau vasculaire devient de plus en plus délié à mesure qu'on l'observe vers ce dernier. Dans cet état, il n'y a encore aucun des troncs principaux de formés dans la membrane; on ne voit pas d'une manière manifeste la direction que vont suivre les vaisseaux, on distingue seulement qu'ils sont beaucoup plus nombreux et plus développés à la circonférence qu'au centre.

Il n'en est pas de même de la veine primi-géniale plus avancée dans la formation; parvenue au niveau correspondant à la tête du poulet, cette veine, ou chacune des moitiés de la veine, s'incline sensiblement vers le champ que celui-ci occupe, et on voit dès ce moment qu'elle se dirige de la circonférence au centre.

OBSERVATION VII[e].

La veine circulaire est complètement formée; les vaisseaux de l'aire de la membrane commencent à paraître, leur manifestation s'opère par leurs radiations les

plus déliées et périphériques ; nulle apparence encore des troncs, nul vestige des vaisseaux ombilicaux.

Si, comme le dit Haller, la membrane vasculaire était le produit de l'impulsion du cœur, si d'abord elle n'était invisible qu'à cause de l'extrême ténuité de ses vaisseaux, l'inverse de ce qui est devrait se manifester. Car les trous, plus voisins du cœur que les rameaux exentriques, devaient les premiers ressentir son impulsion, et les plus petits vaisseaux devraient être les derniers perceptibles. Poursuivons.

L'aire de la membrane ombilicale, où la partie comprise entre la veine circulaire et le champ du poulet doit fixer en ce moment toute l'attention de l'observateur, puisque c'est dans cet espace que s'opèrent les changemens importans que nous allons décrire.

Les vaisseaux capillaires qui sont les plus voisins de la veine circulaire deviennent plus apparens, ils convergent tous vers des branches communes situées à la périphérie de la membrane ; ces branches primitives, déjà sensibles à la 33e heure, deviennent surtout distinctes à la 34e heure de l'incubation. De la 34e à la 35e et 36e heure, à ces branches primitives succèdent des troncs plus volumineux, plus rapprochés que les précédens du champ du poulet. Ces troncs, de seconde formation, reçoivent les branches qui les ont précédés de la même manière que ces branches avaient reçu les nombreux capillaires qui se sont réunis à elles.

La veine circulaire est rouge, les capillaires et les branches primitives sont d'un jaune rouillé, se rapprochant ainsi de la couleur qu'offrait la veine à la 32e et 33e heure de l'incubation.

Dans cet état, la membrane vasculaire ou figure veineuse a parcouru les deux tiers de ses évolutions; elle est formée de la grande veine circulaire, des branches primitives, des troncs que ces branches ont formé par leur réunion et des nombreux capillaires qui viennent y aboutir de toute part. Cette membrane est isolée du poulet; c'est-à-dire que les troncs principaux qui doivent la mettre en relation avec lui ne sont pas encore visibles, quoique les troncs secondaires convergent visiblement vers le champ qu'il occupe.

OBSERVATION VIII.

Pour compléter l'observation précédente, nous devons nous arrêter un instant sur une des métamorphoses les plus importantes qui s'opère en ce moment vers la région supérieure du poulet. Elle est relative à l'apparition des premiers rudimens du cœur.

Le poulet étant vu par sa face postérieure ou dorsale, si on incise circulairement la membrane vitelloïde en dehors du cercle de la figure veineuse, et qu'on passe une lame de verre mince en dessous, on l'étend circulairement; si, dans cet état, la préparation étant toujours faite dans l'eau, on appose sur elle une seconde lame de verre, et qu'on renverse la première sur la seconde, le poulet s'applique sur cette dernière, ayant la face antérieure ou ventrale tournée en haut. C'est le procédé qui m'a le mieux réusssi.

On voit alors les plis primitifs de la membrane du germe recourbés en haut de la tête, descendant ensuite au-devant du poulet, et se terminant en croissant ou en

demi-lune au niveau du tiers supérieur de la région dorsale. C'est ce repli que Wolf et M. Pander désignent sous le nom de *capuchon*, et que quelques anatomistes anciens nomment la *manche* ou le *bonnet* de la tête du poulet

Si l'on examine attentivement les membranes qui forment ce repli, on les voit se plisser de diverses manières; à partir de la 34^e^ à la 35^e^ et 36^e^ heure de l'incubation, on observe distinctement sur la face interne du capuchon deux replis longitudinaux, un à droite, l'autre à gauche, descendant l'un et l'autre du haut du capuchon et se terminant d'une manière insensible vers la fin de ce grand repli. Ces deux replis représentent chacun une espèce de gouttière; ce sont les premiers vestiges du cœur (1).

Il est très-important de s'arrêter sur cette première apparition des rudimens de cet organe; car 1° il est évident que la formation de la grande veine, celle des îles sanguines et des réseaux vasculaires, sont complètement indépendantes de cet organe, puisque ces parties existent avant l'apparition des replis membraneux qui doivent lui donner naissance. 2° Il est évident aussi que la formation des troncs secondaires et des troncs primitifs

(1) M. Pander est auteur de cette découverte; nul, à ma connaissance, n'a indiqué avant lui l'existence de ces deux replis. M. Pander n'en parle pas même dans le texte de ses deux ouvrages; il ne fait mention du cœur que lorsqu'il apparaît sous la forme d'un canal unique (§ XII. Voyez la traduction, *Archives générales*, tom. I, p. 348-349). Mais ces deux replis sont parfaitement représentés dans la Pl. 7, fig. 1 et 2, et le texte de l'explication les désigne parfaitement comme étant ce qu'ils sont, les premiers rudimens du cœur.

s'opère hors de l'influence du cœur, puisqu'il n'existe pas encore lui-même.

De plus, l'examen des parties qui doivent constituer le cœur nous permet de juger une des assertions de Haller, qui sert de base à l'hypothèse du développement centrifuge. Jusqu'à cette époque de l'incubation, ce grand physiologiste ne distingue pas le cœur; et comment l'eût-il distingué puisqu'il n'existe pas? De ce qu'il ne peut le voir, Haller l'imagine, et voici comment : « Le cœur, dit-il, ne paraît pas avoir de mou-« vement avant 48 heures; pourquoi ce mouvement naî-« trait-il à cette époque? Et n'est-il pas avéré que le « cœur a poussé avec vivacité la liqueur du fœtus avant « ce terme, puisque jamais les accroissemens du petit « animal n'ont été aussi rapides? Si le cœur a paru en « repos par conséquent, et si l'on n'y a point aperçu de « mouvement avant les deux jours complets, c'est qu'il « était transparent et qu'il ne frappait pas les yeux ni « dans une place, ni dans une autre, ni dans son pas-« sage de l'une à l'autre. On ne voit pas le vent. »

Non sans doute, on ne voit pas le vent, mais on ne ne voit pas davantage avec les yeux du corps une partie qui n'existe pas encore; c'est le cas du cœur. Il n'existe pas, vous ne le voyez pas, la chose est toute simple. Mais vous avez besoin du cœur pour servir de point d'appui à une hypothèse; dès-lors vous supposez que ce qui n'est pas, est, et vous accusez la transparence de vous le dérober à la vue, soit; j'admets cette manière d'argumenter; je l'admets, et j'en déduis les conséquences qui renversent complètement votre hypothèse.

Car, pour que le cœur pousse avec vivacité les liqui-

des du fœtus dans le temps où, selon vous, il est invisible, il est de toute nécessité que ce cœur soit une cavité capable de contenir un liquide ; si le cœur invisible constitue une cavité, un canal, il devra paraître sous cette forme quand il deviendra apparent. Or, à l'époque où le cœur paraît, il est uniquement formé de deux replis, ces replis, sans communication l'un avec l'autre, forment une gouttière ouverte ; ces rudimens du cœur sont donc incapables de contenir un liquide ; s'ils ne peuvent le contenir, ils ne peuvent donc aussi lui imprimer aucune impulsion. Ainsi tombent les hypothèses devant les faits, à mesure que l'anatomie fait des progrès. Nous verrons que, lors même que le cœur est formé par un canal, il est encore impropre à remplir la fonction qu'on lui attribue. Mais je ne veux pas anticiper sur l'observation.

Un fait, parmi ceux que nous venons d'exposer exige une explication particulière ; c'est celui qui nous montre le cœur dans son état primitif, privé des artères et des veines qui, plus tard, le mettent en rapport avec toutes les parties de l'embryon : cet isolement qui nous paraît si étrange, dans l'état actuel de l'anatomie et de la physiologie, n'est cependant que la reproduction de la formation première de plusieurs autres des systèmes fondamentaux de l'organisation ; je vais montrer son analogie avec le système digestif et le système nerveux des jeunes embryons : pour le premier, je me servirai de l'une des découvertes de Wolf, rendue si évidente par les recherches de M. Pander ; pour l'autre, je serais réduit à mes propres travaux, si déjà ce point fondamental de la névrogénie n'avait été vérifié par divers anatomistes.

J'ai déjà dit qu'un des caractères fondamentaux de l'organogénie était le fractionnement primitif des organes. Les préexistences avaient fait rejeter ce mode de formation : le cœur devait d'abord être un canal, et on avait dit qu'il se manifestait de suite sous cette forme; il en était de même du canal intestinal; on supposait une vésicule première, laquelle, s'étendant de proche en proche, donnait naissance à l'estomac et aux intestins; on a été même jusqu'à lui faire produire le foie, la rate et le pancréas, bien entendu que cette vésicule occupait un point central de l'embryon, qui radiait ainsi du centre à la circonférence pour développer tout le système digestif. On se créait ainsi une science de convention, comme le disait si énergiquement Wolf à Haller. Or le cœur n'est pas d'abord un canal; le canal intestinal ne constitue pas primitivement une vésicule.

On vient de voir, par la découverte de M. Pander, que le cœur est d'abord fractionné, qu'il est représenté par deux replis placés à distance l'un de l'autre, que ces replis, en se rapprochant, s'engrènent l'un dans l'autre, s'unissent par une espèce de suture, et que le résultat de cette union et de cette engrenure est la manifestation d'un canal, qui n'est alors que la seconde métamorphose de cet organe.

Le canal intestinal n'est lui-même que le résultat d'un semblable mécanisme : primitivement il ne forme point un canal; les replis membraneux qui doivent servir à le construire sont isolés, écartés, indépendans l'un de l'autre; ils sont situés l'un à la droite, l'autre à la gauche du centre du petit poulet, et l'un et l'autre se dirigent de dehors en dedans, jusqu'à ce qu'ils arrivent

au point de contact; arrivés au point de contact, ils s'envoient des prolongemens réciproques, ils s'engrènent et s'unissent par deux sutures, comme l'a si bien dit Wolff; l'une postérieure correspondant au mésentère, l'autre antérieure, pour compléter l'anneau creux que doit représenter l'intestin. Le canal est alors formé; mais comme, pour le cœur, ce canal est précédé par des lames disjointes, et sa manifestation est le résultat de sa seconde métamorphose.

Observation IXe.

Passé la 37e et 38e heure de l'incubation, les troncs de seconde formation deviennent de plus en plus apparens : à la 39e, 40e et 41e heure, les veines descendantes et les artères ombilicales qui, pour la première fois, deviennent apparentes, s'enfoncent sous la tache cendrée, ou le champ transparent, et vont ainsi rejoindre le corps du poulet.

Cette formation des troncs principaux du centre de la membrane ombilicale, ne s'opère pas d'une manière régulière, c'est-à-dire que les troncs de l'un des côtés ne suivent pas régulièrement le degré d'avancement des troncs du côté opposé; il existe au contraire une inégalité très-remarquable.

La veine descendante, suite immédiate de la veine primi-géniale, est plus avancée du côté gauche que du côté droit; à droite elle s'arrête au niveau du champ transparent; à gauche elle s'avance sous ce champ, et arrive déjà au niveau de la tête du poulet.

La disposition des artères ombilicales est l'inverse de

celle des veines descendantes. L'artère ombilicale droite, plus développée que la gauche traverse le champ transparent, pénètre dans le corps du poulet, et s'avance déjà vers le cœur; le gauche, au contraire, arrive à peine dans le champ transparent.

Ainsi le degré d'avancement de la veine descendante gauche correspond au degré d'avancement de l'artère ombilicale droite; et le retard de l'ombilicale gauche coïncide avec le retard de la veine descendante droite.

Cette inégalité de formation se reproduit dans l'une des branches principales des artères ombilicales : du côté droit, le tronc principal qui remonte de l'aire inférieure de la figure veineuse, a déjà rejoint l'artère ombilicale du même côté; à gauche, le tronc correspondant, plus en retard, ne se continue pas avec l'ombilicale.

Tout a son importance, dans le passage du néant à l'existence des parties organiques de l'embryon. Le problème de la génération n'est encore si peu avancé que parce qu'on n'a pas examiné avec assez de soin chacun des termes dont il se compose. On a glissé sur tous les détails pour arriver au but, et ce but était toujours une hypothèse : c'est la marche inverse que suivent présentement les physiologistes ; les détails les intéressent par dessus tout, viendront ensuite les rapports généraux qui grouperont la masse des faits.

Ces faits d'inégalité de formation de deux parties similaires sont d'un grand intérêt, si, comme se le persuade Haller, après Hippocrate, toutes les parties se forment en même temps; les parties similaires doivent être visibles au même moment. Si le cœur est le principe de développement de la figure veineuse, les fragmens de

cette figure doivent se correspondre d'un côté à l'autre, dans l'ordre de leur apparition. Or Malpighi, Maitre-Jean et Haller même ont vu cette figure commencer, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre; quelquefois ils l'ont vue apparaître seulement par en bas, d'autres fois par en haut, quelquefois encore par les côtés seulement; d'autres fois par les côtés et par le haut en même temps, et plus rarement enfin par un des côtés seulement. Comment accorder cette inégalité de formation avec la cause constante et uniforme d'impulsion, que supposent les développemens? Comment concevoir, avec cette hypothèse, que la veine descendante d'un côté soit plus avancée que celle du côté opposé? Comment concevoir surtout que, tandis que le système veineux est en retard à droite, le système artériel soit plus avancé? D'où viendrait cette discordance de formation entre ces deux systèmes?

Observation Xe.

Nous avançons vers l'époque où la figure veineuse va compléter le cercle qui la constitue, en se joignant au cœur, vers lequel elle converge de toute part.

Quelquefois, vers la 40e et 41e heure, mais toujours à la 42e et 43e heure de l'incubation, j'ai aperçu la communication première des veines descendantes avec l'auricule du cœur.

Cette communication ne se fait pas instantanément par tous les vaisseaux qui s'y rendent; elle a lieu d'une manière successive, c'est-à-dire que chacune des veines descendantes, et chacune des artères ascendantes ou om-

bilicales, s'insèrent en leur particulier sur l'organe qui va devenir le point central de la circulation.

Quoique alternatif, ce mode d'insertion a une marche réglée; c'est toujours la veine descendante gauche qui, la première, s'unit avec la base de l'auricule; la droite en est encore à une petite distance : c'est toujours aussi l'artère ombilicale droite qui en second lieu remonte au haut de la région dorsale de la moelle épinière, et se rapproche le plus de la partie qui va devenir la crosse de l'aorte; la gauche, moins avancée, reproduit le retardement de formation que présente la veine descendante du côté droit. C'est, comme on le voit, la répétition de ce que nous avons observé précédemment.

Toutefois, en suivant attentivement l'incubation de la 44e à la 50e heure, il m'a semblé que la veine descendante droite rejoignait le cœur avant les artères ombilicales; il m'a semblé de plus que la réunion des deux artères se suivait à des intervalles très-rapprochés.

Le tronc ascendant du côté gauche a rejoint l'artère ombilicale du même côté, de telle sorte que la figure veineuse est alors d'une symétrie parfaite.

Observation XIe.

Enfin, passé la 50e heure de l'incubation, la figure veineuse et le cœur ne font plus qu'un seul et même organe, et alors commence ce mouvement régulier du sang, qui, du centre, est porté à la circonférence, et de la circonférence revient au centre; mouvement qui ne doit plus s'arrêter qu'à la mort de l'animal.

Une des parties curieuses de cette époque de l'incu-

bation, c'est la position qu'ont prise les branches inférieures et ascendantes de la figure veineuse; ces branches, rudimens des aortes inférieures, placées d'abord en dehors du champ transparent, ont pénétré peu à peu dans le champ, se sont rapprochées de la colonne vertébrale du poulet, et en occupent maintenant les deux côtés, de manière à faire suite aux branches ascendantes des artères ombilicales qui constituent les aortes supérieures; ces branches ont marché ainsi à la rencontre l'une de l'autre, en se dirigeant de la circonférence au centre, ou de dehors en dedans : c'est une des parties de l'embryon sur laquelle on peut, en quelque sorte, suivre de l'œil ce mode général de formation.

§ IX.

Rapport de formation de la figure veineuse et du cœur. — Décomposition de cette figure de la circonférence au centre.

De quelque manière que l'on considère mes idées et celles de Haller, il sera toujours nécessaire, pour les juger, de les mettre en présence des faits. Du moment qu'on les soumet à cette épreuve, il n'y a pas deux manières de la leur faire subir; toute la question est renfermée dans celle de savoir dans quel rapport de développement ou de formation se trouvent la figure veineuse et le cœur aux premiers jours de l'incubation. Si le cœur existe avant la membrane, nul doute que la membrane ne puisse être considérée comme le produit du cœur : si la membrane précède au contraire l'apparition et la formation du cœur, il n'est au pouvoir d'aucune hypo-

thèse de faire croire que ce qui existe en seconde formation a donné naissance aux formations premières : c'est comme si, dans les générations ordinaires, on disait que les fils précèdent les pères. L'absurde ferait ici justice de toutes les suppositions.

Or, en suivant pas à pas la manifestation des faits, nous avons trouvé que la veine circulaire était la première partie formée ; puis viennent les îles sanguines de la membrane : à ces îles succèdent les réseaux capillaires ; à ces réseaux, les troncs auxquels ils aboutissent. La veine circulaire est à la circonférence, les troncs au centre ; la formation des vaisseaux marchent donc incontestablement de dehors en dedans, de la circonférence au centre.

Il résulte encore de là que la production des vaisseaux a lieu des rameaux aux troncs, et non des troncs aux rameaux, comme on l'a dit jusqu'à ce jour.

Cette dernière proposition est rendue évidente par l'examen attentif de la conversion des îles sanguines en réseaux vasculaires infiniment déliés : chaque île forme d'abord un réseau vasculaire isolé de toute part ; ensuite ces îles, devenues vasculaires, s'envoient réciproquement des rameaux de communication qui les unissent et les confondent ; de ces réseaux déliés naissent les branches, de ces branches les troncs, et ainsi se manifeste de proche en proche toute l'organisation de la membrane vasculaire (V. Pander, article 9^e^).

Si cela est (et quiconque suivra attentivement les phases de l'incubation ne pourra douter que cela ne soit), l'opinion de Haller sur la production de cette membrane est anéantie ; car, d'après cette opinion, il

faudrait nécessairement que toutes les îles sanguines, que tous les réseaux qui leur succèdent, fussent primitivement, et à toutes les époques, réunis les uns aux autres. Si vous admettez la moindre interruption d'une île à l'île voisine, évidemment l'action du cœur serait interrompue : or, on compte les interruptions ou les intervalles par centaines.

D'une autre part, si vous admettez aussi que les îles sanguines s'ouvrent ou se déchirent, comme l'a dit M. Pander, pour établir la communication des réseaux entr'eux, l'action du cœur, quelque légère qu'elle fût, produirait infailliblement des épanchemens, dont l'effet immédiat serait la non production de cette membrane.

Le cœur est donc étranger à la production de la membrane vasculaire; l'observation directe le prouve, en suivant la manifestation propre de cette membrane; l'observation directe le montre encore, en suivant avec le même soin les premières ébauches du cœur.

« L'épigenèse est totalement impossible, pour le peu
« qu'on fasse de réflexion sur la structure du corps; on
« verra aisément que l'animal n'a jamais pu être sans
« cœur, puisque c'est dans le cœur que réside le prin-
« cipe de toute vie et de mouvement; mais un cœur n'a
« pu exister sans artères qui pussent charier l'humeur
« vitale à toutes les parties de l'animal; il a fallu des
« veines aussi pour rapporter le sang au cœur, qui,
« sans contredit se serait desséché, si un nouveau fluide
« n'était venu pour remplacer celui qui en serait sorti. »

A ce que Haller suppose, opposons ce qui est; c'est la voie la plus courte pour juger son hypothèse.

Jusqu'à la 30e heure de l'incubation, il n'y a encore

nul vestige de cœur ; passé cette époque, et vers la 33ᵉ ou 35ᵉ heure, on voit apparaître les deux replis qui doivent lui donner naissance ; ces replis sont isolés, l'un est à droite, l'autre est à gauche : à la 35, 36 et 37ᵉ heure, on voit ces replis se rapprocher, s'engrèner l'un avec l'autre par une espèce de suture, et former de cette manière un canal.

Ce canal est encore tout-à-fait impropre à remplir les fonctions qu'on lui attribue, car il est ouvert par en bas, ainsi que l'a reconnu aussi M. Pander ; donc, s'il renfermait un fluide dans son intérieur, ce fluide s'épancherait nécessairement dans l'intervalle de la membrane qui recouvre le cœur.

Le cœur primitif (ou les rudimens du cœur, car ce ne sont encore que les rudimens de cet organe) est donc ainsi tout-à-fait isolé de la membrane vasculaire (Observ. IX, X) ; il n'entre en communication directe avec elle que d'une manière successive, d'abord par l'intermède des veines descendantes, puis par les aortes qui sont la continuation des artères ombilicales : cela a lieu de la 45ᵉ à la 50ᵉ heure de l'incubation ; alors, mais alors seulement, le fluide vital peut commencer à être projeté dans la membrane par les artères, et revenir au cœur par les veines : ce serait donc le moment où devrait commencer, d'après Haller, la production de la membrane vasculaire. Mais la membrane est terminée ; elle a opéré toutes ses transformations, toutes ses métamorphoses à l'époque où le cœur vient à peine de commencer les siennes : donc, encore une fois, il est physiquement impossible que le cœur prenne part à la formation de la membrane ombilicale.

Ainsi, d'après tout ce qui précède, nous pouvons retourner la phrase de Haller, et dire d'après l'expérience :

Le développement, tel qu'on le supposait, est totalement devenu impossible. Pour peu qu'on fasse de réflexion sur les formations primitives, on verra que l'animal peut d'abord exister sans cœur; qu'il peut exister quoique cet organe soit privé des artères et des veines au moment où il devient perceptible; qu'il n'y a pas d'abord de fluide vital qui soit projeté dans toutes les parties, et qui de toutes les parties revienne an point central d'où il était parti; que, si ce fluide existait, il ne pourrait être ni projeté, ni même contenu par le cœur, puisque le canal qui le constitue dès son début est percé de toute part: nous pouvons dire enfin que le cœur n'est pas le principe de toute vie et de tout mouvement.

Nous pouvons conclure aussi que la membrane ombilicale se forme de la circonférence au centre, dans l'espace de 50 à 60 heures au plus tard. Le champ où se développe le poulet est alors environné du plus beau réseau vasculaire que la nature puisse offrir; il n'y a guère à lui comparer dans l'organisation que les cercles artériels de l'iris, quand l'injection en a rempli tous les contours.

En voyant cette richesse d'organisation, en considérant même à l'œil nu les vaisseaux innombrables qui constituent cette membrane, on croirait que la durée de son existence doit au moins être aussi longue que la durée de la vie du poulet; et cependant ce n'est qu'un organe transitoire; c'est seulement pour un instant que la nature étale ce luxe d'organisation; cette membrane se

dessèche, ses vaisseaux se vident, disparaissent, et se réduisent à quatre troncs, qui, à leur tour, se retirent et s'effacent, de telle sorte que cette figure veineuse tant de fois plus grande que l'embryon, qui en compose un organe si essentiel, se sépare du fœtus avant la sortie de l'œuf, et devient un cadavre qui lui est tout-à-fait étranger.

Dans les développemens, ce phénomène n'avait guère d'autre intérêt que celui qui naît d'une curiosité stérile; dans la théorie des formations, l'intérêt s'attache à chacune des phases que parcourt cette membrane, pour arriver de son *maximum* à son *minimum* d'existence.

Son accroissement s'est opéré de la circonférence au centre, ou de la veine circulaire aux troncs ombilicaux. Comment aura lieu son décroissement, son atrophie et sa mort? S'effacera-t-elle instantanément dans toute son étendue, ou bien sa diminution sera-t-elle graduelle et successive comme sa formation? Si son atrophie est successive et graduelle, dans quel ordre s'effectuera cette décomposition de la figure veineuse? La mort la frappera-t-elle du centre à la circonférence, ou de la circonférence au centre? C'est encore ici une question de fait, que l'observation seule peut et doit résoudre, et qu'elle peut résoudre sans le secours du microscope; car ce que nous allons exposer peut être aperçu et suivi per tout le monde; il n'est besoin que d'avoir des œufs.

La veine circulaire, que j'ai nommée *Primi-géniale*, parce qu'elle est la première qui se forme, est aussi la première qui décroît et disparaît; elle ouvre la marche de la décomposition, comme elle a ouvert celle de sa composition.

Sur la fin du troisième jour de l'incubation, cette veine est parvenue au *maximum* de sa grandeur qu'elle peut atteindre; sa décroissance commence vers le milieu du quatrième jour. Sur des œufs de la 85e et 86e heure de l'incubation, la diminution de son calibre était déjà très-sensible; à 90 heures elle était réduite d'un quart; à 140 heures elle n'avait que la moitié du diamètre qu'elle présente dans le cours du 3e jour; elle reste quelque temps dans le *medium* de grandeur, car je lui ai remarqué le même calibre sur un œuf ouvert après 180 heures, et jusqu'à la 200e heures, c'est-à-dire dans le cours du 9e jour de l'incubation : elle décroît de nouveau à partir de cette époque, et disparaît du 12e au 14e jour. Les veines descendantes s'atrophient, et diminuent en même temps que la veine circulaire.

Après les veines, la décomposition de la membrane s'effectue par les capillaires; cette décomposition, d'abord peu sensible, le devient beaucoup vers le milieu de l'incubation; les intervalles qu'ils occupaient d'une branche à l'autre sont remplacés par des stries blanches, qui vont en augmentant de jour en jour, à mesure que les capillaires disparaissent.

Après les capillaires la mort frappe les branches les plus excentriques; cette troisième période de décomposition commence vers le 10e jour, et se continue jusqu'au 18e.

Il ne reste alors de la membrane ombilicale que quatre troncs du centre qui sont deux artères, et deux veines ombilicales; lesquels s'atrophient eux-mêmes du 19e au 20e jour au plus tard : ainsi la décrépitude de cette membrane suit la même marche que sa formation; la mort la frappe comme la vie l'a développée.

§ X.

Formation centripède du système sanguin primitif, d'après Harvey, Malpighi, Lancisi, Maître-Jean et Haller.

Mais s'il est vrai que les faits se prononcent si hautement contre le développement centrifuge, s'il est exact que leur manifestation procède si évidemment de dehors en dedans, comment et sur quoi Haller a-t-il pu établir le contraire? Dans une question toute d'observation, la nature doit donner à tous les observateurs une réponse uniforme : cela doit être; cela est-il?

Il n'y a rien de plus célèbre en anatomie que les recherches faites sur le développement du cœur et de la membrane ombilicale. Harvey, Malpighi, Lancisi, Maître-Jean, Haller et mille autres, ont épuisé sur ce sujet toute la sagacité dont ils étaient doués pour les obervations délicates. Or dans quel ordre ont-ils vu se développer cette membrane et le cœur? Leurs observations seront-elles analogues aux nôtres, ou en seront-elles différentes? ont-ils vu le cœur se manifester en premier lieu, puis en second lieu la membrane, ou bien la membrane ombilicale, puis le cœur, comme nous venons de l'exposer?

Si Harvey, Malpighi, Lancisi, Maître-Jean, et Haller lui-même, ont vu comme nous la membrane précéder le cœur, il sera donc établi que ce mode de formation est évidemment celui qui suit la nature. Cela posé, ouvrons leurs écrits.

Quoique le cœur soit l'unique objet des recherches de Harvey, puisque c'est seulement de son apparition qu'il date l'origine de la vie animale, ses observations nécessairement tardives, en ce qui concerne la membrane ombilicale, n'en sont pas moins décisives sur la précocité de son apparition. Haller se trompe quand il assure que Harvey n'a vu la figure veineuse qu'au quatrième jour : c'est le cœur qui ne lui a apparu qu'à cette époque ; car, dès la veille ou dans le cours du troisième jour, il distingue parfaitement le limbe artériel de la membrane ombilicale entourant la cicatricule.

On peut en juger d'après ses propres expressions. « Sur la fin du troisième jour, s'il vous plaît de faire « l'expérience avec soin, à une grande lumière so- « laire et avec la loupe, vous pourrez discerner la « ligne pourprée du limbe ; ligne grêlée, ténue et « circulaire ; mais, quant au point sautillant (ou le « cœur), vous serez entièrement frustré dans votre « attente (*ut plane frustra sis*). » Ce n'est que dans le cours du quatrième jour que le cœur lui apparaît comme un nuage qui paraît et disparaît alternativement. Or, au quatrième jour, la membrane ombilicale est terminée, et il la décrit comme nous l'avons fait. Il revient sur ce sujet en commentant l'observation de Valcherus Coiter, qui, comme nous, avait signalé l'existence de la figure veineuse avant le cœur ; enfin cette observation lui paraît si importante, qu'il croit devoir en donner l'explication. « Il paraîtra peut-être paradoxal que le sang se « forme (dans la membrane ombilicale), et qu'il se « meuve, imbu d'un esprit vital, avant qu'il n'existe « aucun organe sanguifique ou moteur ; mais ce n'est

« pas plus surprenant que le sentiment et le mouve-
« ment du fœtus, avant que le cerveau ne soit cons-
« truit (1). »

Ces observations n'ayant besoin d'aucun commentaire, nous allons passer de suite à celles de Malpighi.

La décision de Valcherus Coiter et d'Harvey ne saurait être douteuse; celle de Malpighi est plus positive encore, plus positive en ce sens qu'elle est plus détaillée, et que la membrane ombilicale est suivie de jour en jour dans la formation, jusqu'à ce qu'enfin on voie apparaître le cœur.

Malpighi signale les ébauches de la figure veineuse dans la 12e heure de l'incubation; la veine que j'ai nommée *primi-géniale* est peu large, avec des aréoles réticulaires, qui déjà se dirigent vers le champ du fruit (2).

(1) Videtur præterea paradoxus, sanguinem fieri et moveri, spirituque vitali imberi, antequam ulla organa sanguifica vel motiva extiterint. Nec minus novum atque inaciditum inesse sensum ac motum in fœtu, priusquam cerebrum extructum fuerit. (*De Generatione animalium*, p. 256.)

(2) La précocité des incubations de Malpighi a frappé tous les anatomistes qui, après lui, se sont occupés, en le prenant pour guide, de la formation du poulet. Les uns ont pensé que la chaleur de l'Italie était une condition favorable à l'incubation et la cause de son avancement : Haller parait de cet avis. Mais si la chaleur de l'Italie pouvait produire cet effet, il s'ensuivrait nécessairement qu'elle devrait agir pendant toute la durée de l'incubation; dès lors les poulets devraient sortir de l'œuf deux ou trois jours plutôt qu'ils ne le font dans nos contrées. Or, selon les observations mêmes de Malpighi, la durée de l'incubation est la même. Maître Jean pense que Malpighi s'est trompé, et qu'il a pris des œufs plus avancés que ceux qu'il indique dans ses observations; mais les détails qu'il donne dans son premier Mémoire

A la 18[e] heure, la veine s'est accrue, les aréoles se sont un peu agrandies; à la 24[e] heure, ces aréoles sont remplacées par la production première des vaisseaux qui partent de la veine; ce sont nos capillaires.

et dans son Appendix, joints à ceux de Lancisi, prouvent l'impossibilité de cette méprise. Ces conjectures ou ces doutes, sur l'exactitude des observateurs de Malpighi, proviennent de ce que cet observateur a négligé d'indiquer les procédés qu'il mettait en usage pour voir ce qu'il a si bien vu, si exactement représenté. On sait qu'il est le premier qui ait employé le microscope dans l'étude de l'incubation; mais nous ignorerions ses procédés d'investigation, si Lancisi, son élève, ne nous les eût conservés. Comme ce passage est renfermé dans un ouvrage de médecine, il a échappé aux anatomistes; je le transcris ici parce que c'est un commentaire nécessaire aux observations de Malpighi. « Neque « rursus id prætereundum nobis est, quod multis negotium facessit, « modus nempe quo Malpighius utebatur ad pulli cicatriculam ab ovo « extrahendam, eamque supra vitrum collocandam, ut sedulo pa- « tienterque singula, quæ singulis primis diebus accidunt, per micros- « copium intueri, facilique stylo delineare posset. Eundem igitur hoc « loco referre pretium operæ ducimus, hoc autem ei diligentius per me « præstandum esse video, quo magis idem Malpighius in opere pos- « thumo edit: Angl., p. 81, fatetur, a se comparatam quidem longo « usu proprium methodum, ut postremo inventam rationem separandi « cicatricem, eamque extaudi supra vitrum, ut prima animalis sta- « mina observari ac distingui possent; eam tamen methodum, ratio- « nemque nusquam indicatam reperimus. Accipiebat itaque incubatum « ovum prima, secunda, tertia, quartave die, eique frangebat corti- « cem, lateque aperiebat, in obtusiori præsertim apice (quo cicatri- « cula ab ovi medio, quod ante incubatum tenet, per incubatum as- « cendit); ita enim universa cicatricula, et carina, seu quod eodem « recidit, ipsius pulli rudimenta intra pellucidum amnium contenta « illico apparent: hoc autem peracto diligenter acuto tenuique forcice « circumsecabat membranam qua cicatricula continetur, eamque sic « resectam in rapidam aquam (ut cicatriculam ab albumine, ac vitello « expurgaret) immergebat, unde solam cicatriculam cum umbilicali- « bus vasis, et limbo circumcisam, vitro nonnihil concavo exipiebat, « tandemque supra alterum, sed planum, angustiusque vitrum facile

A la 30e heure, *constamment les vaisseaux ombilicaux sont observés*, qui, plus amples et plus continus au pourtour de la veine circulaire, sont déjà d'une couleur de rouille; leur prolongement vers la cicatricule n'est pas encore distinct.

A la 36e heure, la grande veine est terminée; elle est remplie d'un liquide rouillé; un lacis de vaisseaux part de cette veine, et se dirige maintenant vers le champ du poulet.

A la 38e heure, le cercle des vaisseaux ombilicaux est bien formé; les vaisseaux sont larges et variqueux; *le cœur se manifeste pour la première fois*, mais la production des vaisseaux sur cet organe ne paraît pas encore.

A la 40e heure enfin, cette communication du cœur à la membrane s'établit, et s'établit d'abord par les veines supérieures ou descendantes.

Comment, après des faits si manifestement exprimés, a-t-on pu supposer le contraire de ce qu'ils disent? comment a-t-on pu y trouver que le cœur précède la membrane ombilicale? Dira-t-on que la vérité que nous signalons résulte du rapprochement que nous venons de faire de ces observations? dira-t-on que cette conclusion évidente par le rapprochement, est confusément énoncée dans les longues descriptions de Malpighi? Soit.

Mais, après Malpighi, n'avons-nous pas les travaux de Lancisi, son élève et son ami : Lancisi, regardant

« collocabat. Horum autem experimentorum nonnulla exempla inter « duas crystallos vulgarium perspicillorum, hispanica cera ad oras « obsignatas, per multos annos a tineis incorrupta servavi. »

(Lancisius, *De subitaneis mortibus*, tom. II, p. 61.)

comme incontestables les observations de son maître, qu'il avait plusieurs fois répétées lui-même, les résuma ainsi qu'il suit de la manière la plus concise.

1°. Après 17 ou 18 heures de l'incubation, j'ai vu clairement les vaisseaux ombilicaux, et le cercle qui entoure la cicatricule.

2°. Après 22 heures, les vaisseaux de la membrane ombilicale étaient beaucoup plus évidens.

3°. La 28ᵉ heure passée, j'ai découvert le cœur sur le côté de l'épine, il avait une figure variqueuse; c'était un tube, de figure demi-circulaire, lequel n'avait aucun mouvement sensible.

Peut-on s'exprimer plus clairement et d'une manière plus positive? Peut-on dire, en moins de mots, que la membrane ombilicale précède constamment dans sa manifestation les premières ébauches du cœur? Poursuivons l'analyse des observateurs, et arrivons au modeste Maître-Jean.

Le résultat d'un aussi bon observateur ne saurait être différent de celui de Malpighi; aussi le trouvons-nous tout-à-fait conforme.

A l'heure 24ᵉ de l'incubation, Maître-Jean, dont les observations sont tardives, remarque la veine circulaire; elle est un vaisseau renfermant une quantité de points rougeâtres, qu'il désigne sous le nom de points sanguins.

A l'heure 36ᵉ, ce vaisseau est beaucoup plus apparent; il renferme une liqueur transparente jaunâtre; les points sanguins sont plus nombreux et un peu plus rougeâtres.

A l'heure 38ᵉ, ces points sanguins sont encore plus

nombreux et plus étendus ; on les observe, et, à partir de la veine, dans la tache blanchâtre qui la sépare de la cicatricule.

A la 40e heure, ces points sont si nombreux qu'on les rencontre sur presque toute la superficie de la tache blanchâtre. La veine, formant un cercle étroit, est remplie d'une liqueur transparente d'une couleur jaune tirant un peu sur le rouge. Les points plus larges, au pourtour de la veine, sont de plus en plus petits à mesure que l'on se rapproche de la cicatricule.

A 41 heures, ces derniers points sanguins sont encore plus sensibles.

A 42 heures, les points les plus voisins de la veine circulaire commencent à s'allonger ; c'est le commencement de la conversion des points sanguins en réseaux vasculaires.

A 43 heures, ces points allongés sont plus nombreux ; ils ont tout-à-fait l'apparence de vaisseaux.

A 44 heures, les vaisseaux en dedans de la grande veine sont tout-à-fait distincts ; ils ont des ramifications nombreuses qui partent de la veine, et se réunissent en ramifications qui se dirigent vers le centre, sans qu'on puisse voir encore quel est le but où ils tendent.

A 45 heures, les ramifications partant de la veine sont encore plus nombreuses ; les troncs sont plus allongés et plus apparens, ils s'enfoncent dans la tache cendrée (champ du fruit), et on voit manifestement qu'ils vont rejoindre le poulet.

Jusque-là Maître-Jean n'aperçoit aucun vestige du cœur ; il le recherche avec d'autant plus de soin qu'il semble regretter que ses observations soient plus tar-

dives que celles de Malpighi ; mais ne le trouvant point, n'en distinguant aucune apparence, il croit que l'anatomiste italien a pu commettre quelque erreur dans les heures de l'incubation qu'il indique.

Enfin le cœur lui apparaît à la 46ᵉ heure de l'incubation, mais alors la membrane ombilicale est presqu'entièrement terminée.

Pour faire des observations si délicates, pour suivre avec tant de persévérance la manifestation de parties si difficiles à découvrir, il faut avoir un but ; le nôtre était de savoir dans quel ordre la nature procède dans ses fonctions ; celui de Malpighi était de montrer qu'avant l'apparition du cœur, les animaux, dans leurs développemens primitifs, se rapprochent du développement primitif des végétaux. Maître-Jean est à la recherche d'une autre idée. Galien avait dit que le sang se formait d'abord dans le foie ; la découverte de la circulation ayant fait tomber cette opinion, on lui en substitue une autre ; dans cette nouvelle hypothèse, le cœur devait remplacer le foie, le sang devait d'abord se former dans cet organe, pour être porté dans toutes les parties. C'est à constater ce fait important que s'attache l'anatomiste français. Le sang se forme-t-il dans le cœur ou hors du cœur? Tel est le problème qu'il se propose de résoudre, et voici la solution qu'il en donne.

« Si j'ai ouvert des œufs de deux en deux heures, et « ensuite d'heure en heure, depuis que j'ai commencé « à apercevoir des points sanguins, jusqu'à ce que je « pusse voir mouvoir le petit cœur du fœtus ; ça été « afin de connaître s'il y avait du sang dans ce petit « cœur avant qu'il se mît en mouvement. Mais,

« n'ayant pu distinguer cette petite partie, quelque
« attention que j'aie eue pour tâcher de la découvrir, et
« ayant au contraire trouvé des points sanguins éloignés
« de cette petite partie, qui se multipliaient insensible-
« ment dans les environs du fœtus, et qui paraissaient
« enfin sous la forme de vaisseaux, j'ai jugé que ce petit
« cœur ne commençait à se mouvoir que lorsque le sang,
« poussé d'ailleurs, tombait dans ses ventricules. »

Ainsi, soit que dans les vues de l'anatomie transcendante on recherche la marche que suit la nature dans ses formations organiques, soit que, dans des vues plus générales, on cherche à dévoiler les rapports qui peuvent exister entre le développement des végétaux et des animaux; soit que, dans des vues purement physiologistes, on veuille reconnaître la source première du sang, l'observation conduit au même résultat : elle montre en premier lieu que la nature procède dans ses formations de la circonférence au centre, et de dehors en dedans; en second lieu, que l'existence du cœur n'est point une condition indispensable à la formation première des animaux, puisque la membrane ombilicale et plusieurs autres parties se développent avant qu'il paraisse; en troisième lieu enfin, que la manifestation du sang suit rigoureusement la même marche que celles des parties organiques, c'est-à-dire qu'elle procède de la veine circulaire aux capillaires de la membrane ombilicale, aux capillaires, aux troncs, et des troncs au cœur. La conclusion générale et définitive est donc que le cœur est un organe de seconde formation, et qu'il ne se forme et ne paraît qu'après le développement de la membrane ombilicale.

Haller a-t-il vu le contraire ? Cela doit être d'après son hypothèse : cela est-il d'après ses observations ? Quelque pénible qu'il soit de montrer la contradiction où est tombé à ce sujet cet homme remarquable, l'intérêt de la vérité exige ce rapprochement.

Or, dès la 18^{e}, la 19^{e}, la 20^{e} et la 21^{e} heure de l'incubation, Haller observe la veine primigéniale, veine qu'il désigne souvent en la nommant veine en forme de cœur, à cause de l'échancrure qu'elle offre à sa partie supérieure.

A la 23^{e} heure, la veine primigéniale, plus grande, lui paraît remplie d'un liquide d'un blanc jaune.

A la 24^{e} heure, cette veine est plus large, le liquide un peu plus foncé; dans l'aire de la membrane, il remarque des points d'un jaune foncé disposés en forme d'arc de cercle ; il y avait aussi des lignes dont se forment les vaisseaux réticulaires.

A la 30^{e} et 31^{e} heure, la veine primigéniale est grumelée, d'un blanc jaune; Haller y distingue des lignes fort courtes, qui sont le commencement des vaisseaux du réseau ombilical.

A la 35^{e} et 36^{e} heure, il voit succéder à la veine primigéniale une ébauche de la figure veineuse, formant deux segmens de cercle remplis de points plus rouges que jaunes; c'est le développement du réseau ombilical.

A la 40^{e} et 41^{e} heure, la membrane ombilicale est plus développée ; à la 45^{e} heure, il distingue les veines descendantes.

Enfin, à la 46 et 47^{e} heure, la figure veineuse étant développée, il distingue le cœur pour la première fois,

il le voit battre ; mais ses mouvemens sont si obscurs, son apparence si fugace, qu'on le voit, dit-il, comme derrière un nuage.

A la 48e heure, la veine primigéniale, les vaisseaux qui en partent sont rouges; plus intérieurement ils lui paraissent déliés comme des traits; le cœur est plus visible, il a une forme arrondie, mais sa couleur est blanche.

Ainsi les observations de Haller sont aussi décisives en faveur du développement centripète du système sanguin primitif, que celles de Harvée, de Malpighi, de Lancisi et de Maître-Jean; elles montrent sans aucune équivoque que les développemens commencent par la veine primigéniale, puis par les vaisseaux qui en partent, puis par ceux qui remplissent l'aire de la membrane. puis par les veines descendantes; puis, quand le cercle des formations primitives est complètement dessiné, apparaît enfin le cœur (1); il apparaît d'abord sous forme d'un nuage, qui le voile aux yeux de l'observateur; devenu plus manifeste, il se montre sous la couleur blanche, tandis que toute la membrane est rouge à sa circonférence, et d'un rouge jaune dans ses

(1) Je n'ai fait entrer dans l'examen de cette question que l'incubation des œufs fécondés, afin de la rendre moins compliquée. L'incubation des œufs non fécondés présente néanmoins un résultat trop important pour ne point le consigner ici. Dans ces œufs Malpighi a vu les appendices réticulaires de la membrane ombilicale très-distincts; M. Pander a constaté l'existence des points sanguins; enfin Langly a vu la veine primigéniale foncée rouge, mais brisée au lieu d'être continue; il a remarqué de plus les points sanguins dans l'aire de la membrane. Or, dans tous ces œufs il n'y avait nulle trace de poulet, par conséquent nul vestige du cœur : donc cet organe était complètement étranger à ces premières ébauches de la membrane ombilicale.

parties les plus rapprochées du centre. Or, cet ordre de manifestation des parties est directement l'inverse de celui que suppose son hypothèse du développement centrifuge.

Qui croire? ou de Hal qui observe, ou de Haller qui conjecture? Dans l'indispensable nécessité où nous sommes de sacrifier ses observations ou son hypot èse, le choix peut-il être douteux?

§ XI.

Tableaux indicatifs du développement centripète du système sanguin.

La question que nous discutons présentement est des plus importantes; c'est la question vitale de l'organogénie, car c'est d'après cette idée que les diverses parties de la science ont été coordonnées. Si, donc, le système sanguin, au lieu de se développer du centre à la circonférence, suit au contraire une marche invariable de la circonférence au centre, on conçoit que la science devra être coordonnée d'une tout autre manière que celle adoptée jusqu'à ce jour. C'est ce résultat final que nous avons en vue, qui justifie d'une part les détails dans lesquels nous sommes descendus, et nous impose de l'autre l'obligation de rendre tellement évidente la manifestation des faits, que personne ne puisse se méprendre sur l'ordre de leur succession.

On a vu en effet, dans l'analyse que nous venons de présenter des travaux des divers observateurs sur l'incubation, que le moment de l'apparition de la veine primi-

géniale ; que celle des points sanguins, que leur formation en îles sanguines, que leur manifestation en réseaux vasculaires, et qu'enfin l'apparence première du cœur varient beaucoup, et dans la nature, et dans les auteurs qui l'ont fidèlement interprétée.

Mais, quelle que soit la précocité ou le retardement des incubations, on a vu aussi que la marche des formations est constamment la même ; que toujours la veine excentrique ouvre le cercle de formation de la membrane ombilicale, que ferme constamment aussi l'apparition du cœur situé au centre de cet appareil vasculaire.

C'est ce résultat comparatif que nous voulons faire ressortir, en concentrant dans les tableaux suivans les données positives des divers observateurs.

DE LA FORMATION DU SYSTÈME SANGUIN PRIMITIF.

Premier tableau, d'après Malpighi.

HEURES DE L'INCUBATION.	APPARITION DE LA MEMBRANE OMBILICALE.	APPARITION DU CŒUR.
12e heure.	Veine primigéniale peu large; aréole réticulaire avec des conduits qui partent de la veine.	O.
18e heure.	Veine primigéniale plus large; point de ramuscules sanguins apparens.	O.
24e heure.	Veine primigéniale plus développée; apparition du cercle des vaisseaux ombilicaux se dirigeant vers le champ du poulet (colliquamentum).	O. (1)
30e heure.	Constamment les vaisseaux sont observés qui, dans la veine primigéniale, sont plus complets et plus continus, et d'une couleur de rouille; leur prolongement vers le champ du poulet est encore obscur.	O.
36e heure.	La veine primigéniale est terminée; elle contient un liquide pur, rouge: de son pourtour part un réseau de vaisseaux qui se portent vers l'intérieur.	O.
38e heure.	Veine très-développée; vaisseaux ombilicaux très-prononcés: ces vaisseaux sont larges, variqueux, unis entre eux; leur prolongement vers le cœur ne paraît pas.	Première apparition du cœur.
40e heure.	Formation complète de la membrane ombilicale (figurée veineuse); sa communication avec le cœur par les veines descendantes.	Cœur formant un canal contourné.
	(1) *Nota.* Malpighi dit qu'à la place du cœur on aperçoit déjà un nuage.	

DE LA FORMATION DU SYSTÈME SANGUIN PRIMITIF.

Deuxième tableau, d'après maître Jean.

HEURES DE L'INCUBATION.	APPARITION DE LA MEMBRANE OMBILICALE.	APPARITION DU CŒUR.
24ᵉ heure.	La ligne circulaire (veine primigéniale) est un vaisseau renfermant une quantité de points rougeâtres.	O.
36ᵉ heure.	Ce vaisseau est beaucoup plus apparent ; il renferme un liquide transparent et jaunâtre : les points de l'aire sont plus rouges et plus nombreux.	O
38ᵉ heure.	Points de l'aire ombilicale encore plus nombreux.	O.
40ᵉ heure.	Les points sont si nombreux, qu'on en aperçoit sur presque toute la superficie de la tache blanchâtre. Le liquide renfermé dans la grande veine, quoique encore transparent, est d'un jaune tirant sur le rouge.	O.
41ᵉ heure.	Points de l'aire de la membrane encore plus sensibles.	O.
42ᵉ heure.	Ces points commencent à s'allonger.	O.
43ᵉ heure.	Ces points allongés sont plus nombreux ; ils prennent l'apparence de vaisseaux.	O.
44ᵉ heure.	Les vaisseaux paraissent dans toute l'étendue de la membrane avec leurs ramifications ; mais on ne peut encore remarquer où tendent leurs troncs, quoique leurs ramifications partent de la veine circulaire : le liquide qui remplit celle-ci est plus rouge.	O.
45ᵉ heure.	Les vaisseaux de la membrane sont plus allongés ; ils s'enfoncent sous la tache cendrée ; leurs ramifications sont plus nombreuses.	O.
46ᵉ heure.	La membrane ombilicale est complètement formée, et d'un jaune rouge.	Première apparition du cœur.

DE LA FORMATION DU SYSTÈME SANGUIN PRIMITIF.

Troisième tableau, d'après Haller.

HEURES DE L'INCUBATION.	APPARITION DE LA MEMBRANE OMBILICALE.	APPARITION DU CŒUR.
18. 21e heure.	Apparition de la veine primigéniale, correspondant au développement indiqué par Malpighi à la douzième heure.	O.
23e heure.	La veine primigéniale est d'un blanc jaune.	O.
24e heure.	Veine plus large; lignes, dans l'aire de la membrane, dont se forment les vaisseaux; dans l'aire points jaunes disposés en arc de cercle.	O.
31e heure.	Veine primigéniale grumelée, d'un blanc jaune; on y voit des lignes fort courtes qui sont le commencement des vaisseaux du réseau ombilical.	O.
36e et 40e heure.	Veine mieux formée; une ébauche de la figure veineuse succède à cette aire: ce sont deux segmens de cercle remplis de points plus rouges que jaunes: c'est le réseau ombilical.	O.
44e heure.	Apparition manifeste de la figure veineuse.	O.
45e heure.	Apparition des veines descendantes de la figure veineuse; le sang est rouge dans la grande veine, et jaune dans les réseaux.	O.
46e heure.	Même état, qu'à l'heure précédente, de la membrane ombilicale ou figure veineuse.	Apparition du cœur.
48e heure.	Veine primigéniale bien formée, et rouge; vaisseaux ombilicaux bien dessinés à l'extérieur; plus en dedans ils sont composés de [illegible]ins, séparés plutôt par des traits que par des vaisseaux bien distincts.	Cœur rond, d'une couleur blanche.

DE LA FORMATION DU SYSTÈME SANGUIN PRIMITIF.

Quatrième tableau, d'après Serres.

HEURES DE L'INCUBATION.	APPARITION DE LA MEMBRANE OMBILICALE.	APPARITION DU CŒUR.
15e et 17e heure.	Apparition de la veine primigéniale d'un blanc mat.	O.
18e et 20e heure.	Veine primigéniale plus développée; points sanguins dans l'aire de la membrane et au pourtour de la veine.	O.
23e, 25e, 26e, et 28e heure.	Veine complètement développée; réunion des points sanguins de l'aire de la membrane, de manière à former des espèces d'ecchymoses ou îles sanguines de Wolf.	O.
29e à 33e heure.	Développement des vaisseaux dans les îles sanguines, ou conversion de ces îles en vaisseaux.	O.
34e heure.	Développement manifeste des réseaux vasculaires partant de la grande veine; apparition des veines descendantes faisant suite à la veine primigéniale.	O.
35e et 36e heure.	Formation des branches réunissant les rameaux de l'aire de la membrane ombilicale; apparition des artères ombilicales, encore isolées, du champ transparent.	Premiers vestiges du cœur, formés par deux lames disjointes.
39e à 41e heure.	La membrane est bien formée; les veines descendantes et les artères ombilicales s'enfoncent sous le champ transparent où se développe le poulet.	Les lames primitives du cœur se joignent par en bas; les côtés sont encore ouverts.
42e à 46e heure.	La figure veineuse est tout-à fait terminée; les veines et les artères ombilicales se réunissent au cœur.	Les lames du cœur réunies, forment un canal deux fois contourné sur lui-même.

Evidemment Haller s'est trompé, et il s'est trompé en appliquant au jeune embryon les données de la circulation de l'adulte. Les préexistences l'ont conduit à ce résultat; car, si les organes préexistent, il doit en être de même des fonctions; que seraient sans cela les organes? On ne voit pas les organes, on les supposait; on ne voit pas davantage les fonctions, on les supposait de même.

La circulation primitive ne saurait s'exécuter comme celle de l'adulte, d'après les faits anatomiques que nous venons d'exposer; aussi ne procède-t-elle pas de cette manière, comme le prouve sans réplique la comparaison du liquide qui remplit le cœur dans son premier état, avec celui contenu dans les artères et les veines de la membrane ombilicale. On conçoit en effet que, si la circulation s'effectuait du cœur à la membrane, les liquides renfermés dans l'un et dans l'autre devraient être analogues. Or, ils sont différens; le liquide des artères et des veines de la membrane est rouge, ou d'un jaune rouillé, et celui du cœur est constamment incolore, transparent lors des premières pulsations; donc ils ne communiquent pas l'un avec l'autre.

Si le cœur projetait son liquide transparent dans les artères et les veines distendues, par un liquide rouge ou jaune, n'est-il pas évident qu'il se colorerait, et qu'il reviendrait au cœur coloré en rouge, ou du moins en jaune; or cela n'est pas; donc, encore une fois, il n'y a pas d'abord une circulation continue de la membrane au cœur. L'anatomie des parties montre que cette circulation ne saurait être, et la physiologie prouve qu'elle n'est pas. L'hypothèse du développement centrifuge, qui la suppose, est donc jugée.

FIN DU MÉMOIRE.

DESCRIPTION *du Phalanger de Cook* ;

Par M. R. P. LESSON.

LE Phalanger de Cook est une des espèces les plus gracieuses du genre *Phalangista* des auteurs ; et quoique ce petit animal, de l'ordre des Marsupiaux, ait été soigneusement décrit par MM. Cuvier, Desmarest, Temminck dans des ouvrages récens de Mammologie, nous avons cru devoir en publier une figure qui diffère notablement de celle qu'on trouve dans la quarante-cinquième livraison des Mammifères de M. F. Cuvier, et bien préférable à la gravure de Cook (pl. 8 de son *Troisième Voyage*) qui est peu susceptible, ainsi que la fig. 3 de la pl. 8 de l'Atlas supplémentaire de l'Encyclopédie, de donner une idée satisfaisante de ce Mammifère.

La première mention du Phalanger de Cook est consignée dans le voyage de ce célèbre navigateur (*Troisième Voyage*, t. 1, pag. 139), en ces termes : « Le » seul quadrupède que nous ayons pris est un *Opossum*, à peu près aussi gros qu'un rat ; c'est vraisemblablement le mâle de l'espèce rencontrée sur les bords » de la rivière Endéavour, dont parle Banks dans le » *Premier Voyage*. Il est noirâtre dans la partie supérieure du corps, avec des teintes brunes ou couleur » de rouille, et il est blanc dans la partie inférieure ; » le tiers de la queue, du côté de la pointe, en blanc » et dégarni de poils au-dessous ; il grimpe ou s'accroche » sur les branches d'arbres, parce qu'il vit de baies, et » il est probable que cette nudité d'une partie de la » queue est une suite de ses habitudes. »

Le Phalanger de Cook a de longueur totale 2 pieds 2 à 6 pouces, et la queue entre pour moitié dans ces dimensions; mais sa taille varie beaucoup, car la figure que nous publions a été faite en proportion naturelle sur un jeune individu parfaitement conformé et de la taille à peine d'un écureuil; la tête de cette espèce est très-déprimée et très-pointue; le système dentaire présente la plus grande analogie avec celui des *Petaurus;* aussi, M. F. Cuvier a-t-il distrait ce petit animal du genre Phalangiste pour le placer dans celui des Pétauristes. Il se compose de 38 dents réparties de la manière suivante: en haut, 4 incisives, 2 canines, 8 fausses molaires et 8 molaires; en bas, 2 incisives, point de canines, 6 fausses molaires et 8 vraies mâchelières. Les incisives supérieures et externes sont cannelées ainsi que les dents canines, ou plutôt les dents anomales, et fausses qui en tiennent lieu. La couronne des mâchelières est hérissée de tubercules aigus disposés sur deux rangées; les incisives inférieures sont longues, minces et dirigées en avant. Les dents anomales qui existent entre elles et les vraies molaires ont été appelées diversement par les auteurs, et sont remarquables par leur petitesse.

Le Phalanger de Cook est partout abondamment recouvert d'un pelage épais, serré, composé de deux sortes de poils, les uns soyeux plus longs, les autres lanugineux, formant sur le corps une bourre épaisse et dense; le dessus du corps est gris-brun, passant au roux vif sur les flancs, tandis que toutes les parties inférieures sont d'un blanc plus ou moins teint de jaunâtre; un cercle roux entoure les yeux; le front est brun, les mains sont grises, la queue est brune en

dessus, terminée à son extrémité par du blanc pur. Le nu ne forme qu'un étroit et léger ruban en dessous. Les individus complètement adultes diffèrent par leurs couleurs : c'est ainsi que le gris cendré domine chez quelques-uns, tandis que chez d'autres, c'est le roux plus ou moins vif. Deux petits faisceaux de moustaches, rigides, noires, partent des côtés du museau dont l'extrémité est couleur de chair. Les ongles sont faibles et cornés; les oreilles sont nues en dedans, marquées à leur base par une touffe de poils très-blancs.

Le Phalanger de Cook, comme ses congénères, est doué de mœurs douces et paisibles; il vit de racines, et en captivité il se contente de pain, de lait, de fruits et d'œufs; il se roule en boule pour dormir, et se défend avec courage lorsqu'il est attaqué : alors il souffle avec force et à la manière des chats. Ses habitudes doivent être crépusculaires, ainsi que le semble prouver l'ensemble de son organisation.

La femelle ne diffère presque point du mâle, et l'ouverture de sa poche abdominale est abondamment recouverte de poils par fois teints de roux.

Le Muséum possède deux de ces animaux adultes rapportés de la terre Diémen et de la Nouvelle-Galles du Sud par les expéditions d'Entrecasteaux et Baudin, et recueillis par MM. Labillardière et Péron. L'individu que nous avons figuré, et qui est un très-jeune individu, a été conservé vivant à bord de l'*Uranie*, par M. Gaimard.

La synonymie du Phalanger de Cook est la suivante: *Phalangista Cookii*, Cuv., *Règ. an.*, t. 1, p. 179; Desmarest, *Nouv. Dict. d'Hist. nat.*, t. 25, p. 179;

Mammalogie, p. 268, pl. 8 (suppl.), f. 3; F. Cuvier, *Dents et Mammif.*, quarante-cinquième livraison (novembre 1824); *Petaurus Cookii*, F. Cuv., *Dict. Sc. naturelles*, t. 39, p. 417; Temminck, *Monogr.*, p. 8; Lesson, *Dict. classiq. d'Hist. naturelle*, t. 13, p. 334.

Cet animal est donc un *Pétauriste* pour M. F. Cuvier, et un Phalanger, *Phalangista*, pour MM. G. Cuvier, Desmarest et Temminck. Nous l'avons considéré comme un sous-genre très-distinct des *Phalangista* qui comprennent, suivant nous, les *Couscous*, ou Phalangers des Moluques, et les *Trichosures*, ou Phalangers des Terres australes : ce serait donc pour nous le *Trichosurus Cookii*.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XII.

Phalanger de Cook, *Trichosurus Cookii*, réduit d'un tiers.

Sur les gîtes de Manganèse de Romanèche ;

Par M. de Bonnard,

Inspecteur-divisionnaire au corps royal des Mines.

(Lu à l'Académie royale des Sciences, en 1827.)

La mine de manganèse de Romanèche, département de Saône et Loire, remarquable par la facilité de son exploitation et l'abondance de ses produits, ainsi que par la singularité des circonstances de son gisément, a été l'objet d'un Mémoire de Dolomieu, inséré en 1796

dans le Journal des Mines. Ce célèbre géologue a considéré le gîte de Romanèche comme *ne constituant ni une couche, ni un filon,... mais une sorte d'amas en forme de bande,... qui repose immédiatement sur le granite,... sur la surface irrégulière duquel il a dû se modeler en s'y étendant.*

Depuis 1796, et surtout depuis dix ans, l'extraction du manganèse de Romanèche s'est considérablement accrue, et elle donne lieu aujourd'hui à un commerce important. Une partie du gîte est devenue l'objet d'une exploitation régulière, autorisée par une concession; tandis que, pour d'autres parties, on a continué jusqu'à présent de tolérer les exploitations entreprises près de la surface, soit au compte de la commune, soit par plusieurs particuliers. L'examen répété que MM. les ingénieurs des mines du département de Saône et Loire ont dû faire de ces divers travaux, les a conduits à adopter une manière de voir différente de celle de Dolomieu, et à considérer le minerai de manganèse comme formant un ou deux filons puissans encaissés dans le granite. Mais cette opinion n'est exprimée que dans des rapports inédits, et il n'est pas à ma connaissance que, depuis le Mémoire de Dolomieu, rien ait été publié sur le gîte de Manganèse de cette localité.

Dans un Mémoire géognostique sur les terrains situés à l'est du plateau central de la France (1), j'ai annoncé

(1) *Sur la constance des faits géognostiques qui accompagnent le gisement du terrain d'Arkose à l'est du plateau central de la France.* Mémoire inséré dans les *Ann. des Mines*, sixième livraison de 1828. L'extrait de ce Mémoire se trouve dans les *Ann. des Sc. nat.*, décembre 1827.

que je regardais les gîtes de Romanèche comme appartenant au terrain d'Arkose. Ce rapprochement a pu paraître forcé ou extraordinaire : l'exposition des observations sur lesquelles il est fondé, et de la manière dont ces observations peuvent être conciliées avec les opinions différentes qui ont été émises jusqu'à ce jour, sont l'objet de la présente notice. J'indiquerai les faits géognostiques que j'ai reconnus à Romanèche, en septembre 1826, et ceux dont je dois la connaissance à M. l'ingénieur en chef Puvis : je chercherai ensuite à rendre plausibles les conséquences auxquelles ces faits me semblent pouvoir conduire.

J'ai dit, dans le Mémoire cité ci-dessus, que, sur les deux pentes du rameau de montagnes primordiales qui sépare le Charolais du Mâconnais, les terrains d'Arkose, de marnes et de calcaire à gryphées, se présentaient au pied des montagnes, superposés l'un à l'autre, à niveau décroissant. J'ai ajouté qu'au pied de la pente orientale, sur la route de La Clayte à Mâcon, on voyait ces terrains s'enfoncer sous des montagnes de marnes brunes et de calcaires blancs jurassiques, qui relèvent leurs tranches escarpées vers l'ouest, en regard de la chaîne primordiale. Un peu plus au midi, les terrains calcaires cessent pour quelque temps de paraître sur la rive droite de la Saône, dont les montagnes granitiques se rapprochent beaucoup ; et au village de Romanèche, situé dans la vallée et au pied des montagnes, à trois lieues au sud de Mâcon, le granite ne paraît recouvert que par la terre végétale dans laquelle croissent les vignes les plus renommées du Mâconnais. Ce granite, qui apparaît souvent, mais en rochers arrondis à peine

saillans hors de terre, est formé de feldspath d'un rouge foncé, très-prédominant, de mica d'un vert jaune, et de quarz gris peu abondant. Il est en général un peu désagrégé, et il semble souvent manifester une tendance à passer à *l'Arène* ou à *l'Arkose granitoïde*. On le voit ainsi dans l'intérieur du village de Romanèche; mais le sol du village est formé aussi en partie par le gite même de manganèse, qui passe sur la place publique, où on l'exploite à ciel ouvert au compte de la commune, sous l'église, dont les exploitations sont tellement voisines, qu'elles compromettent sa solidité, enfin sous plusieurs maisons particulières, dont la sûreté est encore plus compromise, par les vastes excavations que les propriétaires creusent et agrandissent incessamment au-dessous d'elles.

Dans les principales de ces excavations, qui sont poussées jusqu'à 20 mètres de profondeur, le gîte de manganèse se montre allongé dans la direction du nord au sud, ayant perpendiculairement à cette direction une épaisseur qui varie de 12 à 20 mètres, et incliné d'environ 45 degrés vers l'est, c'est-à-dire appuyé sur le granite de la montagne (1). On y reconnaît que le *mur* immédiat du gîte n'est pas le granite, mais bien une roche porphyroïde, dont la structure semble être tantôt demi-cristalline, tantôt arénacée, renfermant des grains ou cristaux de feldspath et de quarz, et même des noyaux de granite, disséminés dans une pâte rose, ordinairement formée d'une sorte d'argilolite; mais le grain de cette pâte devenant souvent plus fin et plus serré, elle

(1) *Voyez* Pl. 3, fig. 1 et 2.

paraît alors passer au feldspath, et ressemble quelquefois à certains silicates de manganèse. On voit aussi que le *toit* du gîte est une argile fort peu marneuse, ordinairement d'un vert blanchâtre très-clair, quelquefois rougeâtre, mêlée des débris de la roche du mur, et dans laquelle le manganèse constitue encore de petites veinules, ou des rognons irrégulièrement disséminés. Cette argile a une épaisseur considérable, et on m'a assuré qu'on ne connaissait pas ses limites du côté de la vallée. Dans l'intérieur du gîte, le minerai de manganèse est massif; mais il renferme de nombreux rognons d'une argile brune (très-différente de celle qui forme le toit), qui contiennent eux-mêmes des noyaux ou veinules de manganèse; il renferme aussi des rognons de silex corné, de couleur claire, à cassure esquilleuse, dont la croûte extérieure est blanche et friable, ou tout-à-fait pulvérulente : enfin il renferme en abondance des fragmens presque toujours rosâtres, dans lesquels on reconnaît souvent la roche porphyroïde du mur, mais qui sont fréquemment aussi tout-à-fait granitoïdes, à feldspath souvent altéré et changé en kaolin; ailleurs, au contraire, assez homogènes, et paraissant alors, selon leur degré de dureté, soit schisteux et argilolitiques, soit feldspathiques, ou quelquefois plus ou moins analogues à des manganèses silicatés : on y voit aussi des grains de quarz. L'abondance de ces fragmens est telle, que le tout constitue fréquemment une véritable *brèche* à pâte de minerai de manganèse; mais le minerai pénètre et traverse souvent de part en part les fragmens de roches, en veinules quelquefois extrêmement minces.

Le minerai lui-même, presque entièrement métalloïde,

présente en général une structure concrétionnée, soit tuberculeuse et testacée, à cassure très-compacte, soit à formes cylindroïdes, dont la croûte extérieure, plus dure, plus éclatante, et d'un gris d'acier, est striée du centre à la circonférence, tandis que la substance de l'intérieur des concrétions est brunâtre, tendre et tachante, et se montre, à la loupe, en houppes soyeuses, disposées comme les barbes des plumes. La surface extérieure de ces concrétions, qui laissent entre elles de nombreuses cavités, est quelquefois comme veloutée et d'un noir de velours, très-rarement recouverte de très-petits cristaux de manganèse; car, ainsi que Dolomieu en a fait la remarque, on n'observe point en général, dans ce minerai, de forme cristalline. Quelquefois aussi la surface des cavités est tapissée par une couche mince de substance argileuse, onctueuse et blanche; d'autres parties ne sont pas concrétionnées, mais en masses compactes, d'un noir moins foncé que les autres, ou quelquefois comme scapiformes. Tous ces minerais sont souvent mélangés intimement de spath fluor violet et de quarz; les parties pénétrées de ces deux substances sont quelquefois extrêmement dures: on leur donne le nom de *Gris*. Une autre variété de minerai se présente en masses brunes tendres, terreuses, mattes et ternes, fortement tachantes, légères (quelquefois plus légères que l'eau); et, d'après plusieurs de ces caractères, on serait tenté de la regarder comme analogue à l'intérieur des concrétions du minerai métalloïde. Ces masses terreuses portent le nom de *Brûlé*: elles sont, dit-on, beaucoup moins recherchées que le minerai métalloïde, quoique leur composition soit à très-peu-près la même, ainsi que l'ont prouvé les

analyses de MM. Vauquelin et Berthier. Ces analyses ont également prouvé que le minerai de Romanèche, mélange de peroxide et d'hydrate, contient une proportion de baryte assez considérable (de 13 à 17 pour 100), combinée chimiquement avec le manganèse.

Le gite dont je viens de parler n'est connu que sur une longueur de 3 ou 400 mètres, ce qui forme à peu près la traversée du village de Romanèche du nord au sud. Au midi du village, et à peu de chose près dans la même direction, on a cependant retrouvé le minerai de manganèse, mais avec une allure toute différente, au moins en apparence; car ce minerai constitue ici un *filon bien caractérisé*, de 2 mètres d'épaisseur, encaissé dans la roche granitique, incliné vers l'est sud-est, mais presque vertical, et qu'on a atteint, à 16 mètres et à 37 mètres de profondeur, par des puits qui traversent le granite (1).

Le minerai de ce filon est absolument semblable à celui du gite exploité dans le village même. J'indiquerai seulement, outre les diverses variétés que j'ai indiquées ci-dessus, une variété métalloïde, remarquable par sa contexture boursoufflée ou celluleuse, à cavités irrégulières, et dont on ne peut mieux donner une idée qu'en la comparant à une éponge; mais les très-nombreuses cavités, de formes variées de ce minerai, ne présentent point de ressemblance avec les boursoufflures rondes des scories : elles rappelleraient plutôt, dans les idées de formation ignée, les effets d'une sublimation, ou ceux d'une sorte de transsudation produite par une

(1) *Voyez* Pl. 13, fig. 1 et 2.

forte chaleur ; effets à l'un ou l'autre desquels on est souvent tenté d'attribuer la contexture bizarre que présentent certains métaux natifs. Dans un ordre d'idées différent, on pourrait aussi ne voir dans le même minerai que le résidu d'une dissolution de la masse dans laquelle il s'était infiltré. Quoique les seuls échantillons que j'ai vus de cette variété m'aient été donnés comme provenant du filon, je n'ai aucune raison pour croire que le gîte exploité dans le village n'en renferme point de semblable, tous les produits des deux gîtes paraissant être d'ailleurs tout-à-fait identiques.

Le granite, traversé par les puits qui tombent sur le filon de manganèse, est bien caractérisé, mais un peu désagrégé. Il paraît qu'en approchant du filon, ce granite s'altère peu à peu, et perd ses caractères de roche cristalline. Le *toit* immédiat du filon est formé par une roche à noyaux quarzeux, à pâte d'argilolite, présentant quelques indices de feuillets altérés enveloppant les noyaux, mais d'une nature analogue à celle de la roche qui forme le *mur* du gîte du village ; et, d'après les renseignemens que j'ai pu recueillir, sur la profondeur de laquelle proviennent les diverses variétés de roches qui forment la halde des puits, il se présenterait ici, entre cette roche arénacée du toit du filon et le granite qui constitue la masse du terrain, une sorte de passage analogue à ceux qu'on observe ailleurs entre le granite et l'arkose.

Ce filon, exploité par le concessionnaire à plus de mille mètres au sud de Romanèche, a été reconnu depuis cette localité jusqu'au village, toujours encaissé dans le granite ; et MM. les ingénieurs du département de Saône

et Loire pensent même que c'est lui qu'on exploite aussi à ciel ouvert sur la place du village, dans l'une des excavations, située un peu à l'ouest (ou *au mur*) d'excavations plus vastes dans lesquelles on exploite l'autre gite. La direction de ces deux gites ne diffère que de peu de degrés. La roche granitique ou granitoïde, qui est située entre l'un et l'autre, est traversée par une multitude de filets de manganèse. En approchant, sur le filon, du lieu où les deux gites doivent se réunir ou se couper, on tombe sur d'anciennes excavations, depuis long-temps remplies de déblais. Mais l'emplacement même où cette réunion ou intersection doit avoir lieu, est celui dans lequel l'amas se présente avec la plus grande puissance; et c'est là précisément que j'ai reconnu son *mur* de roche arénacée, et son *toit* d'argile d'un vert blanchâtre. De l'autre côté du village, ou du côté du nord, on a recherché inutilement jusqu'ici le manganèse, dans la direction des gîtes connus et exploités plus au sud. Quelques indices font penser au concessionnaire du filon que, de ce côté, les gites sont rejetés vers l'ouest, et même qu'ils se ramifient dans le terrain granitique.

Tels sont les principaux faits que présentent à l'observation, dans l'état actuel de leur exploitation, les gites de manganèse de Romanèche. Que peut-on en conclure, relativement à la nature de ces gîtes?

Quoique la mine exploitée par puits fût remplie d'eau à l'époque de mon voyage (en 1826), et qu'ainsi je n'aie pu observer moi-même le gite dans la profondeur, il m'est impossible, d'après la disposition des puits et la nature des déblais de leurs haldes, comme

d'après les renseignemens qui m'ont été donnés par le concessionnaire et les mineurs, enfin et surtout d'après le témoignage de MM. les ingénieurs en chef des mines, Puvis et de Rozière, il m'est impossible, dis-je, de douter que ce gite ne constitue un véritable *filon* courant dans le granite. On peut considérer encore comme *filon* celui des gites exploités dans le village, que M. Puvis a reconnu être sur la direction du premier, et qu'il regarde comme étant également encaissé dans le granite, circonstance qui cependant ne m'a pas paru bien constatée, car la roche du *toit* de ce gîte est assez peu caractérisée pour qu'il soit possible aussi de la prendre pour une arkose granitoïde. Mais le gîte le plus puissant, situé un peu à l'est ou au *toit* du précédent, sur les parois duquel on cherche en vain le granite, qui repose sur une roche porphyroïde, à pâte d'argilolite, à grains de quarz et de feldspath, analogues à celle qui forme près de là le *toit* immédiat du filon (roche de laquelle le gite lui-même renferme de très-nombreux fragmens), et qui ne paraît recouvert que par un dépôt puissant d'argile un peu marneuse, ce gîte ne me semble pas pouvoir être considéré comme un filon. On ne le voit point pénétrer dans le granite ; on le voit, au contraire, superposé au terrain granitique, et non pas même immédiatement comme l'a dit Dolomieu, puisqu'il en est séparé par la roche porphyroïde qui lui sert de *mur*. Dolomieu pensait aussi que ce gîte devait être borné dans le sens de sa profondeur par la forme irrégulière du sol granitique ; mais nulle part, à ma connaissance, dans les profondeurs auxquelles on est parvenu jusqu'à présent sur la pente du gite, on n'a vu cesser le manga-

nèse et reparaître le granite. Quelle que soit d'ailleurs son étendue dans le sens de son inclinaison, il me paraît probable que ce gîte constitue, dans l'accepiion reconnue à ce mot par les géologues et les mineurs, un véritable *amas*, faisant partie d'un *terrain* qui recouvre la pente granitique, et qui s'enfonce sous la vallée de la Saône.

Si l'on veut maintenant chercher à déterminer la *formation* géognostique à laquelle ce *terrain* peut être rapporté (1), à défaut de ressemblance complète des *roches* qui le constituent avec d'autres roches déjà classées d'une manière certaine, il devient nécessaire de se guider d'après des analogies.

Je rappellerai d'abord que, dans toute la contrée qui environne Romanèche, comme dans tout le système de montagnes dont la montagne de Romanèche fait partie, le terrain granitique ne paraît être recouvert çà et là que par le terrain houiller, ou par le terrain d'arkose.

Le terrain houiller a des caractères assez saillans pour être en général bien reconnaissable, et ici rien n'indique ces caractères.

Le terrain d'arkose, au contraire, aussi singulier par la variété des roches qui le constituent, que par sa position, ne présente de caractères constans que la composition générale de ces roches, comme formées des élé-

(1) *Voyez*, pour l'acception précise qui me semble devoir être donnée aux trois mots Roche, Terrain et Formation, une note de la *Notice géognostique sur quelques parties de la Bourgogne*, p. 82 (ou *Ann. des Mines*, tom. X, p. 454). *Voyez* aussi *Ann. des Mines*, t. IV, p. 390.

mens du granite, surtout de quarz et de feldspath, et leur structure souvent semi-cristalline, leur superposition immédiate au granite et les passages insensibles qu'elles semblent souvent offrir avec la roche granitique qui se désagrége à leur approche, enfin, leur teneur fréquente en barytine et en minerais métalliques. Tous ces caractères se présentent ici d'une manière frappante, avec cette seule différence que la baryte paraît combinée immédiatement avec le manganèse, au lieu de se montrer mélangée dans la roche à l'état de sulfate. Ajoutons que le terrain d'arkose, avec ce qu'il renferme, pénètre ailleurs quelquefois en filons dans le granite auquel il est superposé; comme ici la roche porphyroïde avec le manganèse se montrent, et au-dessus du granite, et en filon dans le granite. Faisons observer que les premières couches qui recouvrent ailleurs l'arkose sont constamment des argiles ou marnes très-argileuses, de couleur claire et presque toujours verdâtre, et qu'il en est ainsi pour la roche qui forme le toit du manganèse de Romanèche. Remarquons, enfin, que dans toute la Bourgogne et dans toute la contrée qui a été l'objet de mes observations, si l'on excepte le fer carbonaté lithoïde propre au terrain houiller, et le *fer en grains* des terrains jurassiques supérieurs, les minerais métalliques ne se présentent que dans les terrains de la formation arkosienne: un pareil ensemble de considérations et de rapprochemens justifiera peut-être d'une manière suffisante le classement dans cette formation du terrain à manganèse de Romanèche.

Le filon et le gîte qui recouvre la pente granitique, au-dessous de l'affleurement du filon, sont de même na-

ture et appartiennent à une même formation. Je ne ferai observer qu'en passant, combien cette disposition relative peut paraître favorable à l'opinion qui attribuerait le tout à un épanchement sortant par la fente que le filon remplit aujourd'hui. Je m'abstiens de toute hypothèse ou théorie, sur le mode d'action qui peut avoir produit cet ensemble. Je me borne à émettre l'opinion que ce mode d'action, quel qu'il soit, doit être celui qui a produit l'arkose.

Dolomieu dit que l'amas de manganèse de Romanèche paraît borné, dans son flanc sud-est, par une couche de pierre calcaire qui alors recouvre le granite. Cette particularité de son Mémoire n'étant plus présente à ma pensée, je n'ai pas cherché à la vérifier pendant le court séjour que j'ai fait à Romanèche, où je n'ai point vu de calcaire. Mais je crois pouvoir annoncer à l'avance, comme plus que probable, que, si en effet il existe des couches calcaires, superposées au terrain métallifère de Romanèche, ces couches doivent être de la *lumachelle* ou du *calcaire à gryphées*.

La présence de la baryte, en combinaison dans le manganèse de Romanèche, ne fournit pas, sans doute, un des rapprochemens les moins remarquables, entre le gîte métallifère de cette localité et le terrain auquel je crois pouvoir le rapporter. Depuis Bergmann et Schéèle on sait que la baryte se trouve dans certains minerais de manganèse; mais je dois faire observer, en terminant, que, de tous les manganèses, français et étrangers, dont les analyses, faites à diverses époques au laboratoire de l'école des mines, par MM. Vauquelin, Cordier, Beaunier et Berthier, ont été publiées dans le Journal

et les Annales des mines, celui de Saint-Micaud, situé à quelques lieues seulement de Romanèche et (d'après les observations inédites de M. Cordier) dans un gisement analogue, et celui du département de la Dordogne, sont les seuls dans lesquels on ait reconnu aussi de la baryte en proportion notable, et à l'état de combinaison. Or, ce manganèse de la Dordogne, connu sous le nom de *pierre de Périgueux*, provient des environs de Thiviers, arrondissement de Nontron, où il est exploité, dit-on, dans un terrain argileux, qu'on a rapporté jusqu'à présent aux *terrains d'alluvion*, mais qu'on indique comme étant *superposé immédiatement au granite*, *sur la limite des terrains de granite et de calcaire secondaire*. Dès 1824, j'ai exprimé des doutes sur l'âge relatif attribué à cette formation manganésifère de la Dordogne. Je suis, de plus en plus, porté à présumer que le terrain métallifère de Thiviers et de Nontron doit être rapporté à la formation de l'arkose; et non-seulement l'union de la baryte avec le manganèse à Thiviers, comme à Romanèche et à Saint-Micaud, me semble venir à l'appui de ma manière de voir; mais encore chacun de ces faits me paraît fournir une induction assez forte, en faveur de la conclusion qu'on peut tirer de l'autre.

L'Académie des Sciences, sur le rapport de MM. Cordier et Brochant de Villiers, a approuvé le Mémoire ci-dessus et en a ordonné l'insertion dans la collection des Mémoires des savans étrangers. Dans le rapport lu à l'Académie, le 21 juillet 1828, M. Brochant de Villiers annonce que la conjecture de M. de Bonnard, relative à la formation manganésifère du département de la Dor-

dogne, a été, postérieurement à la rédaction de son Mémoire, et sur son invitation, vérifiée et confirmée sur les lieux par M. Dufrénoy, ingénieur des mines. M. Dufrénoy a reconnu, en effet, que les argiles dans lesquelles sont disséminés les minerais de manganèse de Thiviers, sont associées à un *grès* situé *au-dessous du calcaire à gryphées arquées*, et présentant tous les caractères de l'*Arkose*, tant par sa position géologique, que par les substances étrangères (spécialement la baryte sulfatée) dont il est mélangé. M. Dufrénoy est même porté à penser que plusieurs gîtes de minerais de fer du département de la Dordogne, tels que ceux d'Excideuil, doivent être rapportés à la même formation. Il est à remarquer que les argiles manganésifères de Thiviers renferment des rognons nombreux de jaspe jaunâtre, dans lequel le manganèse se montre aussi, en mouches et en veinules, roche tout-à-fait semblable, soit à la roche jaspoïde passant à l'argile, dont M. de Bonnard a indiqué l'union fréquente avec l'arkose, en Bourgogne et en Nivernais (1), soit à celle qu'on retrouve aux Chéronies, près de Confolens (Charente), également avec *un argile qui semble n'être autre chose que le produit de la décomposition du jaspe* (2), et dans toute la bande métallifère de l'ouest du Limousin et du Poitou, laquelle paraît encore appartenir à une formation analogue.

(1) Voyez : *Sur la constance des faits géognostiques, etc.*, *Ann. des Mines*, deuxième série, tom. IV (1828).

(2) Voyez *Notice sur une formation métallifère récemment observée dans l'ouest de la France*, par M. de Bonnard, *Ann. des Mines*, tom. VIII (1823), p. 496.

RAPPORT VERBAL *sur la Monographie des Aplysiens de M.* Rang (2), *fait à l'Académie royale des Sciences ;*

Par M. le baron CUVIER.

Les mollusques, connus sous le nom de lièvres marins, et dont Linnæus a fait un genre sous le nom d'aplysie, lequel ne comprenait de son temps qu'une seule espèce, se sont beaucoup multipliés depuis les recherches de nos navigateurs, et forment aujourd'hui une famille des plus intéressantes par ses propriétés singulières et par les facilités qu'elle présente à l'observateur et à l'anatomiste. L'espèce la plus répandue sur nos côtes a été étudiée avec beaucoup de soin par Bodatsch, Cuvier et delle Chiaje, sous le point de vue de son anatomie; mais il restait à décrire convenablement les autres espèces, à les comparer, à les distribuer entre elles d'après leurs rapports, à en faire, en un mot, ce que l'on nomme en histoire naturelle, une monographie. M. Cuvier en avait indiqué 4, M. delle Chiaje, 6; M. de Blainville, dans le Dictionnaire des Sciences naturelles, avait porté le nombre à 10; quelques autres encore ont été indiquées récemment, mais d'une manière fort abrégée, par M. Risso; mais il en existait beaucoup d'autres qu'il devenait nécessaire de comparer aux précédentes et de ran-

(2) *Histoire naturelle des Aplysiens, première famille des Tectibranches*, par M. Sander Rang, Officier au corps royal de la Marine. 1 vol. grand in-4° de 83 pages, accompagné de 24 planches coloriées.— A Paris, au *Bulletin scientifique*, rue de l'Abbaye, n° 8.

ger dans le catalogue; et M. Rang était d'autant mieux qualifié pour en donner l'énumération et l'histoire, qu'il en a lui-même découvert un grand nombre dans ses voyages, et qu'il a pu en observer plusieurs à l'état de vie et dans les différentes phases de leur développement, circonstances sans lesquelles il est presque impossible de se faire des idées justes des animaux de la classe des mollusques.

L'auteur, dans un discours préliminaire étendu, traite de l'organisation des aplysiens, décrit les liqueurs qu'ils répandent, et fait connaître leur mode d'accouplement dont il a été personnellement témoin, et qui n'est pas tout-à-fait ce que l'on avait conjecturé. Il confirme, par une observation positive, ce que M. delle Chiaje avait soupçonné, que les œufs de ce genre sont ce que les pêcheurs nomment communément *vermicelle de mer*, parce qu'ils sont, en effet, rassemblés par une substance glaireuse en cordons grêles entrelacés à la manière du vermicelle.

Les naturalistes précédens avaient formé deux genres avec des mollusques fort semblables aux aplysiens; les dolabelles de M. de Lamarck qui sont des aplysiens à coquilles pierreuses, et les notarches de M. Cuvier que l'on peut définir des aplysies sans coquilles. M. Rang ne croit pas pouvoir conserver ces deux genres et n'en fait qu'une subdivision de son genre aplysie; il ne fait que trois genres dans la famille, savoir : les aplysies, les bursatelles de M. de Blainville et les actéons de M. Ocken; mais c'est le premier qui est l'objet principal de son travail. Il en décrit trente-sept espèces qu'il regarde comme distinctes et bien déterminées, et il en

ajoute à la fin neuf qui lui paraissent encore douteuses.

De ces trente-sept espèces déterminées, huit appartiennent aux dolabelles, huit aux notarches, et vingt-une sont des aplysies proprement dites.

Sur ce même nombre de trente-sept espèces, dix avaient déjà été décrites ou indiquées, mais M. Rang les a revues; neuf n'ont pu être examinées de nouveau, et il ne les a décrites que d'après d'autres auteurs. Il y en donc dix-sept d'entièrement nouvelles pour la science; mais l'histoire de celles même qui ne sont pas entièrement nouvelles, ne laisse pas de gagner au travail de M. Rang plus de précision dans les descriptions, et des faits nouveaux sur les habitudes et le séjour de ces animaux. La totalité du genre gagne, en outre, des figures beaucoup plus belles et plus exactes que la plupart de celles que l'on possédait. Les planches sont au nombre de vingt-quatre, lithographiées et enluminées avec un grand talent par M. et Madame Rang. Pour en rendre l'ensemble plus complet, on y a inséré six ou sept figures tirées des auteurs précédens; toutes les autres sont faites d'après nature, et la plupart même d'après nature vivante.

L'Académie comprendra facilement que dans un genre d'animaux susceptible de contraction si diverse, et probablement de grandes variations dans les couleurs, et lorsque plusieurs espèces n'ont pu être déterminées que d'après des individus conservés dans la liqueur, il est possible que toutes ces espèces ne soient pas bien constantes; mais il en est beaucoup, dans le nombre, dont les caractères sont tellement tranchés, qu'il n'est pas permis d'admettre à leur égard cette supposition. Telles sont

particulièrement deux belles espèces dont toute la surface est ornée de panaches branchus; ce qui, joint à leur couleur verte, les fait ressembler à autant d'arbustes dans un parc d'agrément. L'une d'elles a été rapportée d'Egypte par M. Savigny, et l'autre envoyée des Antilles par M. Pley. M. Rang a eu soin de leur donner les noms des naturalistes auxquels on les doit.

Il me paraît que l'ouvrage de M. Rang est une acqui sition précieuse pour une branche intéressante et peu connue de la zoologie. Comme il doit entrer dans le grand recueil que M. de Ferussac prépare sur les mollusques nus, il fait bien augurer d'une collection qui, sans doute, ne dégénérera point de ce premier commencement.

Notice *sur le* Litiope, Litiopa, *genre nouveau de Mollusque gastéropode ;*

Par M. Rang,

Membre correspondant de la Société philomatique.

Depuis que les naturalistes se sont attachés à reconnaître les animaux qui peuplent la haute mer, la science s'est enrichie de plusieurs mollusques d'autant plus curieux, qu'ils présentent, en général, soit une forme nouvelle, soit quelques particularités remarquables dans la distribution ou la conformation des organes extérieurs, surtout de ceux affectés au mouvement, soit enfin des faits nouveaux dans l'étude de leurs mœurs. Nous en avons déjà fait connaître quelques-uns, et celui dont

nous allons parler nous semble devoir être un des plus intéressans. Malheureusement nous ne le connaisssons pas d'une manière très-complète; et, si nous publions aujourd'hui ce que nous en savons, ce n'est absolument qu'afin d'éveiller à son sujet l'attention des voyageurs.

Depuis six à sept années que nous nous occupons de la recherche des mollusques pélagiens, il nous est arrivé plusieurs fois de rencontrer dans l'Océan équatorial de petites coquilles conoïdes, assez semblables, pour les formes d'ensemble, à de très-petites phasianelles, mais sans opercule, et présentant d'autres caractères qui les en distinguent suffisamment. Il ne nous a jamais été possible d'observer, vivant, le petit animal qui le forme, malgré tout le soin que nous avons mis à poursuivre cet objet; mais nous avons eu de notre ami M. le capitaine de frégate Bellanger, qui a pris dans les mers de Terre-Neuve un grand nombre d'individus de notre coquille, des renseignemens très-intéressans sur son animal. Cet officier, instruit dans les sciences naturelles et dirigeant particulièrement ses recherches sur les Mollusques, a vu ramper celui-ci sur les feuilles des plantes marines: ce qui mérite surtout de fixer l'attention des naturalistes, c'est qu'il l'a vu s'écarter de ces plantes à de petites distances, en conservant toujours attaché sur elle un fil au moyen duquel il s'en rapproche à volonté. Surpris de ce phénomène, il a saisi plusieurs de ces animaux, et est parvenu à les faire ainsi filer, à plusieurs reprises, au bout de son doigt.

En nous faisant part de cette observation, il y a quinze mois, M. Bellanger nous remit plusieurs de ces mollusques conservés dans la liqueur, en nous enga-

geant à en étudier l'organisation : ce que nous avons cherché à faire ; ils étaient dans un assez mauvais état de conservation, ce qui ne nous a pas permis de les reconnaître en entier. Cependant nous en savons assez maintenant pour n'avoir plus de doute sur l'ordre auquel il appartient, et pour pouvoir confirmer le fait singulier dont M. Bellanger a été témoin ; car nous avons rencontré, sous le pied du Litiope, avec la pointe de notre scalpel, une petite masse glaireuse qui s'y attacha aussitôt, et que nous avons pu faire filer, à plusieurs reprises, jusqu'à la longueur d'un pied et demi. Chaque individu nous ayant offert la même particularité, nous avons pensé que ce produit était celui dont l'animal se servait pour se fixer aux plantes marines, lorsqu'il s'en écartait pour quelques instans.

Quant à l'organisation de l'animal, voici tout ce que nous avons pu reconnaître. Le corps est contourné en spirale, comme dans tous les Mollusques à coquilles semblables à la sienne ; il est d'une grande transparence, et laisse apercevoir tous les viscères, qui seraient sans doute faciles à étudier en position, si l'on avait des individus frais. Le pied nous a paru de moyenne longueur, mais très-étroit et comme canaliculé, susceptible de dépasser de beaucoup en avant la tête. Celle-ci est distincte et large ; elle porte deux tentacules assez écartés, conico-subulés, longs, munis d'un œil noir et gros à sa base extérieure ; le manteau nous a paru ouvert au-dessus pour donner entrée à l'élément ambiant dans la cavité respiratoire ; et nous y avons très-bien distingué des vestiges du peigne branchial. La terminaison du canal intestinal, autant que nous avons pu en juger par la direction

de celui-ci, très-visible à travers le manteau, doit être au côté droit antérieur.

Nous avons vainement cherché la présence d'un opercule, et il nous paraît très-probable que l'animal n'en est pas pourvu.

Quant à la coquille, elle est conique, à tours nombreux, un peu arrondis, formant un cône spiral assez élevé, pointu et sillonné longitudinalement à son sommet. L'ouverture est ovale, un peu anguleuse et plus large en avant qu'en arrière ; les bords en sont désunis : celui de droite se recourbe en avant vers la columelle sans former d'échancrure, mais laissant à sa place un contour profond qui se termine à l'extrémité antérieure de la columelle ; celle-ci est arrondie, simple, arquée, tronquée en avant, ce qui lui fait faire une petite saillie en dedans du bord.

Les Litiopes peuplent l'Océan depuis les mers de Terre-Neuve jusqu'au cap de Bonne-Espérance, et c'est particulièrement sur les *fucus natans* qu'on les rencontre avec les Atlantes et plusieurs espèces de Créseis. Nous en avons distingué deux espèces.

Genre. Litiope, *litiopa*. Rang.

Animal gastéropode pourvu d'un pied étroit ; la tête munie de deux tentacules conico-subulés, assez distans et portant les yeux à leur base extérieure ; les branchies formant un peigne dans une cavité ouverte en avant ; l'anus en avant du côté droit.

Coq. peu épaisse, cornée, légèrement épidermée, un peu transparente, conoïde, à tours de spire un peu ar-

rondis; le dernier plus grand que tous les autres réunis, à sommet pointu, sillonné; l'ouverture ovale, plus large en avant qu'en arrière, à bords désunis; le droit se recourbant en avant vers l'extrémité de la columelle, de manière à former un contour profond; la columelle, arrondie, simple, arquée, tronquée à son extrémité antérieure, où elle saille en dedans de l'ouverture; point d'opercule.

Première espèce. L. bouche noire, *L. melanostoma*, R. — Elle est de couleur jaune dorée; sa surface est ornée de petites stries fines, dans le sens des tours: le bord droit est noir.

Elle est des mers de Terre-Neuve, d'où elle a été rapportée par M. Bellanger.

Deuxième espèce. L. tachetée, *L. maculata*, R. — Elle est de couleur blonde; chaque tour de spire présente deux bandes de taches brunes, petites dans la bande antérieure, et allongées dans la postérieure; elle est également striée. C'est la plus répandue dans tout l'Océan.

La place que le Litiope doit occuper dans l'ordre des Pectinibranches est sans doute à côté des Phasianelles, dont il nous paraît présenter en grande partie l'organisation: cependant il n'a point d'opercule, ce qui semblerait, d'un autre côté, devoir l'en écarter.

Description *d'un système particulier d'organes appartenant aux Mollusques céphalopodes ;*

Par M. San Giovanni (1),
Membre de l'Académie des Sciences de Naples.

On sait que la surface entière des Mollusques céphalopodes, et en particulier la partie supérieure et latérale du corps de ces animaux, sont parsemées d'un nombre fort grand de petites follicules, ou globules, ou petits cercles colorés, semblables pour le volume à un grain de sable; ce volume varie de grandeur suivant les espèces et le degré de développement où elles sont parvenues. L'iris même de ces Mollusques est agréablement orné de follicules colorées qui ajoutent un nouvel éclat à la couleur brillante et métallique dont elle est nuancée.

Chacune de ces taches est d'une seule couleur. Les principales couleurs que l'on rencontre chez les espèces qui habitent nos mers, sont le jaune, le rose, le brun, l'indigo et le bleu de ciel; toutes varient dans leur degré d'intensité. Ces follicules peuvent être divisées en autant d'ordres que nous venons d'indiquer de couleurs.

Le nombre des ordres de follicules qui se trouvent dans chaque espèce varie : dans quelques-unes, on les retrouve toutes; dans d'autres, on en observe un moins grand nombre, mais jamais on n'en voit moins de deux.

(1) Nous nous serions abstenus de reproduire cette Notice, qui est connue en France depuis quelques années par les extraits qu'en ont publiés les journaux, si l'auteur, en nous priant de l'insérer dans notre recueil, ne nous avait adressé un second Mémoire pour l'intelligence duquel elle était nécessaire. (R.)

Elles sont répandues sur la peau de l'animal à des distances égales. Et, bien que le nombre de follicules de chaque couleur soit différent, celles-ci sont combinées avec tant d'art, que chaque partie du corps de l'animal en est pourvue dans une proportion admirable.

Le siége de ces follicules colorées est dans le derme de l'animal, et spécialement dans le corps muqueux; elles sont ensuite recouvertes par l'épiderme qui est lisse et transparent; elles n'ont pas de rapport visible avec aucun système vasculaire, ni avec les parties du corps qui sont situées au-dessous; elles sont seulement pourvues de filets nerveux très-déliés que l'on peut à peine apercevoir avec le secours d'un microscope. — M. San Giovanni, qui a bien fait connaître le premier ces taches, les a considérées comme un système d'organes qu'il désigne sous le nom d'*organes cromophores* ou *colorifères*. La couleur dont elles sont douées, n'est produite par aucun liquide qui y circulerait ou qui se trouverait renfermé dans une cavité propre : elle est inhérente à leur tissu.

Observations faites dans l'état de mort.

1. L'animal étant mort, ces taches colorées sont encore soumises, pendant un long temps, à un mouvement de systole et de diastole, ou bien de contraction et d'expansion, qui ne s'opère pas dans toutes au même moment ni avec régularité, mais successivement et irrégulièrement, de manière qu'elles présentent aux yeux de l'observateur un spectacle admirable et difficile à décrire.

2. On peut exciter ce mouvement de contraction et

d'expansion dans les taches, soit en soufflant légèrement sur l'animal, soit en l'exposant à la lumière, soit en touchant légèrement du doigt la surface de son corps; alors l'ensemble des taches qui sont au-dessous du point auquel on fait éprouver cette légère excitation, ainsi que toutes celles qui sont adjacentes, se dilatent outre mesure, et la peau se couvre en un instant de larges taches de couleurs différentes.

3. Lors de la contraction, quelques-unes de ces follicules expansibles diminuent de grandeur dans une proportion si considérable, qu'elles restent à peine visibles à l'œil nu, et elles reviennent bientôt au volume qu'elles avaient avant d'être excitées.

4. Durant l'expansion, la même tache irritable passe rapidement de cet état de petitesse infinie à une surface soixante-quatre fois plus considérable que la primitive.

5. Dans cet état d'expansion, les taches colorées prennent l'aspect de la peau d'un grain de raisin, que l'on aurait vidé; tantôt elles sont ovales, plus rarement sphériques, quelquefois elles deviennent oblongues ou angulaires.

6. Quand ces enveloppes expansives arrivent durant la diastole au plus haut degré d'expansion auquel elles puissent atteindre, elles s'ouvrent à la partie supérieure, ordinairement à la partie centrale, et plus rarement dans la partie latérale, en présentant un trou circulaire. Dans quelques espèces, des taches restent dilatées outre mesure, même au moment de la plus grande contraction; alors elles sont semblables à un petit champignon évidé au centre et renversé. Il semble que le bord de cette

ouverture soit garni d'un sphincter circulaire, susceptible lui-même de contraction et de dilatation.

7. Quand ces ouvertures circulaires s'élargissent beaucoup, on voit quelquefois dans leur intérieur vide un fond transparent tout bigarré de dessins variés de la couleur propre à chaque enveloppe. Ce phénomène est sans doute produit par les déchiremens qui peuvent être arrivés dans la follicule, à la suite de contractions extraordinaires qui laisseraient entrevoir les parties placées au-dessous.

8. Lorsque le derme est séparé du reste du corps de l'animal, la sensibilité s'éteint dans les enveloppes expansibles; aucune excitation ne peut la reproduire, et tout mouvement cesse en elles.

9. Quand elles sont prêtes à perdre la vie, elles restent dans l'état d'expansion; mais elles ne sont pourtant pas aussi dilatées que dans l'état de vie et lorsqu'on les excitait.

10. Lorsque les enveloppes ont perdu tout reste de vie (ce qui arrive dans la plupart des espèces, seulement après vingt heures environ que l'animal est mort), quelques follicules restent déchirées et réduites en petits fragmens, et d'autres, en se contractant graduellement, se rapetissent tellement, que la plus grande portion de chacune disparaît en entier.

11. En mettant sous le microscope un morceau de peau desséchée, la substance des follicules semble homogène et semblable à du feutre. L'on aperçoit aussi de petits filets nerveux qui, parcourant le tissu dermoïdal, vont se distribuer à ces petits organes expansibles.

Observations durant la vie.

12. Quand le mollusque est calme et qu'il se croit à l'abri de tout péril, les taches expansibles sont toujours dans une parfaite contraction, et par conséquent invisibles; dans cet état, la couleur de l'animal est celle propre à sa peau.

13. Dès que l'on cause à l'animal une excitation, soit en l'exposant à la lumiere, soit en le touchant, et que, par conséquent, il se croit en péril, il met aussitôt en mouvement ces taches colorées : on les voit paraître et disparaître avec la rapidité de l'éclair, tantôt offrant l'aspect de taches d'une grandeur médiocre qui se présentent sur la surface de son corps en différens endroits, tantôt parcourant rapidement cette même surface comme des ondes fugitives. Un tel phénomène est dû à la contraction prompte et simultanée qui a lieu en même temps dans toutes les follicules d'une partie donnée du corps et l'expansion subite et syncronienne de toutes les follieules dans un autre point. Ce spectacle dure jusqu'à ce que les premières taches restant stationnaires, et d'autres apparaissant successivement, toute la peau de l'animal en reste couverte et change sa couleur naturelle contre celle des taches dominantes.

14. Si l'animal reste ultérieurement dans cet état violent, il finit par mourir; mais si on le place de nouveau dans son élément, et si l'on cesse de le tourmenter, alors se croyant en sûreté, il commence à se calmer, les taches se contractent graduellement, et après un temps donné, la peau reprend sa couleur naturelle.

15. Dans la peau de la plus grande partie des cépha-

lopodes s'opère un mouvement ondulatoire et tourbillonnant, qui a lieu en différens sens. Ce phénomène s'observe même après la mort de l'animal. De là il résulte que les taches colorées, outre le mouvement propre d'expansion et de contraction, sont soumises à un mouvement général d'ondulations et de tourbillonnement qui souvent agit en sens inverse du premier.

De ces observations l'on peut déduire :

1. Que chacune de ces follicules ou taches prend, dans l'état d'expansion, une forme ovale et sphérique semblable à un grain de raisin vidé intérieurement.

2. Que chacune de leurs enveloppes est formée d'une membrane dont la structure est semblable à celle d'un feutre, et que, malgré sa petitesse microscopique, elle est fort excitable, et susceptible, en vertu de sa texture, de contraction et d'expansion.

3. Que ce mouvement de contraction et d'expansion est excité dans les enveloppes par la cause la plus légère, même long-temps après la mort de l'animal.

4. Que ces enveloppes expansibles sont munies d'une ouverture circulaire, susceptible aussi de contraction et d'expansion, peut-être au moyen d'un sphincter, et qu'à travers cette ouverture on aperçoit le fond de l'enveloppe.

5. Que dans quelques espèces de céphalopodes, le fond de quelques enveloppes est déchiré, ou même pourvu d'une autre ouverture douée aussi de la propriété de s'élargir et de se rétrécir.

6. Que la faculté expansive et contractile dont elles jouissent pendant la vie est due à leur structure, soumise elle-même à l'influence du système général nerveux avec

lequel elles ont un rapport immédiat au moyen de filets nerveux très-déliés.

7. Que la faculté qu'ont les taches de se mouvoir même long-temps après la mort de l'animal, est due à un reste d'excitabilité qui anime le tout, et qui semble continuer la vie dans cette partie du corps.

8. Que, dans l'état de mort, ces taches sont sensibles aux excitations et très-promptes dans leurs mouvemens; et que durant la vie elles sont très-excitables, tellement que leur expansion ou leur contraction se fait avec une vitesse dont on ne saurait se faire une idée.

9. Que le mouvement de ces organes est volontaire durant la vie de l'animal, et passif seulement après sa mort.

10. Qu'en outre du mouvement particulier, les follicules sont encore soumises à un mouvement général d'ondulations et de tourbillonnement propre au système dermoïdal.

11. Que cet appareil d'organes dermoïdaux, colorés de différentes manières, doués de contraction et d'expansion, et jusqu'ici non observés dans aucun être du règne animal, est exclusif aux espèces qui composent l'ordre des céphalopodes, où il a été découvert pour la première fois.

12. Enfin, que ce nouveau système d'organes, particulier par sa situation, singulier sous le rapport de sa structure, admirable par ses phénomènes, surprenant par sa nouveauté, dont l'usage est ignoré, mérite d'être placé au nombre des autres systèmes d'organes déjà admis dans le règne animal, et doit être nommé d'un nom particulier. L'auteur, prenant en considération le phéno-

mène produit par cet appareil d'organes folliculaires, la faculté de se contracter ou de se dilater qu'il possède, et le lieu qu'il occupe, l'a nommé système cromophore expansif dermoïdal.

En résumé, l'auteur pense que ce système d'organes sert au céphalopode seulement de défense, ces animaux épouvantant ou surprenant leurs ennemis, en couvrant d'abord leur corps en divers endroits de taches colorées qui apparaissent subitement, et les remplaçant ensuite à leur gré par des couleurs variées, uniformément répandues sur toute sa surface.

Des divers ordres de couleurs des globules cromophores chez plusieurs Mollusques céphalopodes; Description *de quelques espèces nouvelles, et particulièrement de l'Argonaute;*

Par M. San Giovanni.

Toute espèce de céphalopode, outre les caractères zoologiques qui lui sont propres, est distincte de toutes les autres, tant par les divers ordres de globules cromophores que par l'intensité variée des couleurs de ces mêmes globules.

Nous allons en avoir la preuve en étudiant sous ce rapport les espèces que nous avons été à même d'observer dans nos mers.

Premier genre. Calmar, *Loligo.*

Première espèce. Calmar commun, *Loligo vulgaris,* Lamarck. (En italien *Calamaro.*) — Trois ordres d'or-

ganes cromophores se voient dans cette espèce, savoir: le jaune, le rose et le brun. Ceux du premier ordre sont en nombre moins considérable, et plus petits que tous les autres; ceux du second ordre sont plus nombreux, et de grandeur moyenne; les derniers enfin, ceux de couleur brune, sont les plus grands de tous, en plus grand nombre que les premiers, et en moins grand nombre que les seconds. Sur la partie supérieure de la tête et du corps existent de petits globules de tous les ordres de couleurs. Sur les confins des parties latérales, et sur la surface inférieure, on ne voit absolument que des globules jaunes et roses.

Deuxième espèce. Calmar sagitté, *Loligo sagittata*, Lamarck. (En italien, vulgairement, *Lotaro.*) — Les globules cromophores de cette espèce sont de quatre ordres, savoir: safran, rose, bleu foncé, bleu clair; ils sont distribués de la manière suivante. La partie supérieure de la tête, du sac, et les bras, sont ornés dans des proportions différentes de globules de couleur bleu foncé et bleu clair; les parties latérales et inférieures du corps et des ailes sont de couleur safran et rose; enfin les bras présentent les quatre couleurs.

Deuxième genre. Sépiole, *Sepiola*, Leach.

Espèce. Sépiole de Rondelet, *Sepiola Rondeletii*. — Cette petite espèce de mollusques, décrite la première fois par Rondelet, sous le nom de *Sepiola*, a présenté l'unique exemple, parmi tous les mollusques céphalopodes que j'ai observés, de l'existence d'un seul ordre d'organes colorifères sur toute l'étendue du corps: tous ces organes en effet sont d'un brun tirant sur le noir.

Le sac est complètement couvert de ces globules colorés, sans cependant être accumulés les uns sur les autres; pourtant la partie supérieure en contient une plus grande quantité. La face supérieure des ailes en est pareillement couverte, mais la face inférieure n'en contient qu'une très-petite quantité : l'entonnoir n'en présente aucun; la partie supérieure de la tête en est abondamment pourvue, et la partie inférieure n'en offre qu'une très-petite quantité; les bras, extérieurement, en sont abondamment couverts; mais sur le côté on n'en voit que très-peu; les bras en sont totalement dépourvus, excepté quelques-uns qui s'aperçoivent aux extrémités.

Troisième genre. Sèche, *Sepia*.

Espèce. Sèche commune, *Sepia officinalis*, Linn. (Vulgairement, en italien, *Seccia.*) — L'on n'aperçoit, dans cette espèce, que deux ordres de globules colorés, la couleur d'ocre et le châtain foncé. Ces deux ordres de globules s'y rencontrent en grand nombre, et en proportion égale; ceux d'un châtain foncé sont tellement accumulés sur la peau qui couvre la coquille, que les globules, de couleur d'ocre, ne peuvent s'apercevoir, et ils donnent à cette région une couleur presque noire, dont elle semble teinte. Mais ces deux ordres redeviennent séparément visibles sur la frange, sur la tête et sur les bras, où ils existent en moins grand nombre.

Quatrième genre. Poulpe, *Octopus*.

Première espèce. Poulpe musqué, *Octopus moschatus*, Lam. — Il n'existe que deux ordres de globules

cromophores dans toutes les espèces de ce genre que l'auteur a été à même d'observer ; ce sont le safran et le châtain foncé : la couleur est plus ou moins intense, suivant les différentes parties. Sur la partie supérieure de la tête, des bras, de la membrane ombelliforme qui les unit, et du sac, les globules, châtain foncé, tirent sur le noir : ils sont en plus grand nombre et plus grands que les globules safran. Au contraire, à la face inférieure de ces parties, les globules safran sont plus nombreux ; sur les quatre bras inférieurs, les globules cromophores sont moins abondans, mais les deux ordres de couleur sont en égale quantité.

Deuxième espèce. Poulpe blanc, *Octopus leucoderma*, San Giov. — Les caractères propres à cette nouvelle espèce de poulpe, sont : 1° tête de grandeur moyenne ; cou peu distinct et court. 2° Yeux grands et saillans en dehors ; iris couleur d'argent, avec une teinte azurée ; pupille presque ronde ou un peu elliptique dans le sens horizontal. 3° Bras presque égaux entre eux en longueur et en force, de figure conique, et environ deux fois plus longs que le reste du corps ; un seul ordre de ventouse sur chaque bras (1). 4° Membrane ombelliforme qui réunit les bras, de hauteur inégale, et trois fois plus courte que les bras. 5° Sac de figure ovale et déprimé, obtus à son extrémité postérieure : le bord de l'ouverture est droit et sans aucune sinuosité. 6° Peau unie. 7° Partie supérieure du corps de couleur de bois

(1) Ce dernier caractère range ce Poulpe dans le genre Eledone de M. Leach. Peut-être l'espèce que décrit M. San-Giovanni est-elle l'*Eledone moschatus* de l'auteur anglais. (R.)

sec, tirant au brun, et d'intensité diverse : la partie latérale et inférieure d'un blanc brillant, avec une légère teinte de rose faible. 8° Deux ordres de globules cromophores, le châtain clair et la couleur d'ocre. Tous ces globules sont fort petits; mais les premiers sont plus grands que les seconds; sur la partie inférieure du sac et de la tête ils sont en nombre presque égal, mais sur la base des bras, et sur toute la membrane ombelliforme qui l'entoure, ils sont plus rares, mais toujours dans une égale proportion : leur nombre diminue encore plus sur la longueur des bras. A la partie inférieure du sac, les globules sont plus rares, mais ceux de couleur châtain y sont en plus grand nombre, tandis que sur l'entonnoir, sur la membrane ombelliforme, et sur les parties latérales des bras, les globules de couleur d'ocre sont en plus grande quantité. La cornée opaque, dans cette espèce, est de couleur argentée, et également parsemée de deux ordres de globules colorifères; mais les globules de couleur d'ocre y sont en plus grand nombre. Sous les yeux il y a un espace où les globules de cette couleur sont très-nombreux, et pour ainsi dire les seuls. La face interne de la membrane ombelliforme, jusqu'à l'endroit où elle s'étend, manque entièrement de globules cromophores.

Troisième espèce. Poulpe longipède, *Octopus macropodus* (vulgairement *Porpessa*). — Les caractères naturels de cette nouvelle espèce sont : 1° tête petite et triangulaire, cou distinct; 2° yeux grands et très-saillans hors de la tête; l'iris d'un bleu clair ou de couleur lapis non argentée; pupille ayant la forme d'une ellipse

allongé, dont le plus grand axe est situé horizontalement; bras minces, arrondis à la partie supérieure, et de forme angulaire sur l'espèce de rebord qui supporte les ventouses, de longueur différente, et environ huit fois plus longs que le corps; sur chaque bras l'on trouve deux ordres de ventouses. 4° Membrane ombelliforme, qui réunit les bras de hauteur inégale, très-courte relativement à leur longueur, étant environ seize fois plus courts que les bras dans leur plus grande extension. 5° Sac petit, de figure allongée, se terminant en pointe à son extrémité postérieure; un peu mince vers la tête; bord de l'ouverture courbé en dedans. 6° Peau unie et lisse. 7° Couleur carmélite (de quinquina rouge) brillante, qui est due au mélange des globules cromophores qui existent dans cette espèce. 8° Trois ordres d'organes cromophores, savoir: le safran, le châtain foncé, et le bleu foncé tirant sur le noir. La partie supérieure du corps est couverte de globules safran et bleu foncé; ils sont amoncelés les uns sur les autres, mais cependant les derniers sont en plus grande quantité. L'on peut cependant remarquer que les globules de couleur orange sont d'une plus grande dimension que les autres. La surface inférieure est aussi couverte de ces deux ordres de globules, mais cependant ils ne font que se toucher. La membrane ombelliforme et les bras sont piquetés des mêmes deux ordres de globules cromophores; ils sont plus abondans à sa partie supérieure, mais il y en a cependant moins qu'à la partie supérieure de tout le corps: à la surface interne de cette membrane, ce sont les globules bleu foncé qui sont en plus grand nombre. L'iris de cette espèce de mollusques se dis-

tingue, non seulement par sa couleur bleue ou lapis, mais encore par des globules châtain foncé, qui ne se voient que dans cette partie du corps, et qui produisent un contraste admirable avec l'élégante couleur de la membrane sur laquelle ils se meuvent.

Quatrième espèce. Poulpe vulgaire, *Octopus vulgaris* des auteurs. — Cette espèce est munie de quatre ordres de globules cromophores, savoir : safran, rouge pâle (lie de vin), noirâtre et bleuâtre. La partie supérieure de son corps, y compris les bras et la membrane ombelliforme, est complètement couverte de trois ordres de globules colorés, savoir : le rouge pâle, le noirâtre et le safran, tous en grand nombre et en égale proportion. Sur la surface interne des bras et de la membrane ombelliforme, les globules noirâtres sont très-rares dans certains points, et dans d'autres ils n'existent pas du tout; sur la tête, les globules noirâtres sont en grand nombre, et les globules safran abondent seulement dans la circonférence de l'œil. L'iris de cette espèce, dont la surface extérieure est ornée, dans différentes parties, des plus belles couleurs métalliques, présente des globules cromophores rouge pâle et bleuâtre, qui offrent un contraste merveilleux lorsqu'ils brillent sur ces couleurs vives et variées. Ces trois ordres de globules existent encore sur la partie inférieure du sac, du col, et de l'entonnoir, et ils sont plus visibles, parce qu'ils y sont moins accumulés; les globules rouge, pâle et safran, sont en nombre égal. Les noirs sont en petit nombre, et dans le milieu du sac et sous le col, ils n'existent pour ainsi dire point.

Cinquième Genre. Argonaute, *Argonauta.*

Première espèce. Argonaute argo, *Argonauta argo.* Linn. (vulgairement en italien, *Purpo seccia*) — La nature, non contente d'avoir doué ce singulier mollusque de caractères extraordinaires, et d'avoir orné sa surface extérieure de couleurs d'une variété admirable qui varient continuellement selon les divers effets de lumière, a voulu encore le rendre plus remarquable, en revêtant sa peau de tous les ordres de globules expansifs qui se trouvent séparément chez les autres céphalopodes, et en donnant à ces couleurs plus de vivacité. Pour bien saisir leur disposition, il est nécessaire de donner une description complète de l'animal : c'est, au reste, ce qui n'a pas encore été convenablement fait.

Description de l'Argonaute.

Tête. La tête de l'argonaute est petite et très-peu distincte, parce qu'elle est cachée par le grand volume des yeux et de la base des bras. On distingue un peu le cou; les yeux sont situés latéralement; la fente des paupières est elliptique et très-petite, ayant à peine une ligne de diamètre dans l'individu que je décris.

Bras. L'argonaute a comme le poulpe quatre paires de bras : deux placés à la partie supérieure entre les yeux, et deux à la partie inférieure. Chaque bras est muni de deux rangs de ventouses disposées alternativement. Les bras de ce mollusque offrent de même que l'animal, plusieurs singularités dignes d'être placées au nombre

de ses caractères. 1° Les bras de la quatrième paire sont distincts entre eux, et, au contraire, chacun d'eux est réuni dans une longueur de quelques lignes au bras voisin avec lequel il forme un faisceau; 2° les ventouses ne sont pas attachées aux bras dans toute leur base comme dans les poulpes, ni soutenues par un petit pédicule cylindrique, comme dans les sèches; mais elles sont portées sur un cylindre charnu dont le diamètre est égal à celui de la ventouse qu'il soutient. Il est plus ou moins long dans les différentes paires de bras, et même comme nous le verrons dans les deux rangs de ventouses du même bras; 3° les ventouses d'un même rang ou, si l'on veut, d'un même côté et leurs soutiens, sont réunis jusqu'à leur sommet par une membrane qui s'étend le long de leur côté extérieur, caractère qui ne se rencontre dans aucun autre céphalopode; et ce qu'il y a de plus singulier encore, c'est que, tandis que les ventouses d'un même rang sont réunies par une membrane, celles du rang opposé n'ont point de membrane, comme nous le verrons. Voyons maintenant quelles sont les particularités que présente chaque paire de bras prise isolément.

Première paire. Bras en voile. La première paire se compose de deux bras contigus sur la ligne moyenne, et placés à la partie supérieure entre les yeux; nous les nommerons *bras en voile*. Ce sont les plus gros de tous, de figure conique, un peu déprimés horizontalement; leur plus grande largeur se voit, depuis leur base jusqu'à l'endroit où commence la voile; de là, chaque bras se contourne sur le bord supérieur de la voile pour l'entourer exactement et la soutenir; il diminue progressivement à mesure, de manière que son extrémité de-

vient si fine, qu'elle peut à peine se voir à l'œil nu. Chacun de ces bras a deux ordres de ventouses placées alternativement; celles de la série extérieure, l'animal étant mis dans sa position naturelle, ont : 1° le pédicule qui les soutient plus long que celui des ventouses du rang opposé; 2° tous les petits pédicules des ventouses de cette série sont réunis, le long de leur côté extérieur, par une membrane, tandis que celles du côté opposé en sont privées. Cette membrane est visiblement sur la partie libre du bras. Le nombre des ventouses de chacun de ces bras, d'après un calcul approximatif, monte à 160. Dans l'individu décrit, elles diminuent insensiblement comme le diamètre du bras, tellement que les dernières ne sont plus visibles.

Forme de la voile et ses différentes espèces.

Chacun de ces bras, dans le sixième de sa longueur, se courbe en dessus et en arrière, jusqu'à ce que son extrémité très-fine arrive à une très-petite distance de la partie libre du bras, en circonscrivant de cette manière un espace à peu près ovale. Dans cette position, on peut comparer le bras à une baguette flexible, dont l'extrémité fine, étant ployée avec la main, se recourberait jusqu'à une très-petite distance du tronc. Voyons maintenant d'où la membrane, qui constitue la voile, tire son origine, et quelle est sa figure. De la base du bras et particulièrement de sa partie supérieure naît une petite crête membraneuse qui a à peine une ligne de hauteur à son origine. Celle-ci, en s'élargissant au fur et à mesure, s'étend sur tout le dos du bras, se répand dans

l'espace circonscrit par la portion recourbée, et donne naissance à une petite membrane de figure ovale qui, de concert avec le bras qui la soutient, ressemble à une raquette. La voile est donc produite par la crête membraneuse qui, naissant à la base du bras, se dilate progressivement, et rayonnant sur toute la partie dorsale d'où réellement elle provient, occupe tout l'espace circonscrit par le bras recourbé. Dans l'état de mort, mais, quand il reste encore un reste d'irritabilité dans l'animal, le bord de la voile se ride comme de la dentelle plissée très-fin; quand ensuite l'irritabilité diminue, la voile diminue encore davantage. Mais ce qu'il y a de plus curieux à observer dans les voiles de l'argonaute, c'est le mouvement ondulatoire produit par l'excitation et qui s'opère sur toute la membrane qui la constitue; ce mouvement est semblable à celui que l'on remarque sur la surface d'un liquide huileux qui, près de bouillir, se meut alternativement très-vite et sur tous les points, ou bien encore il ressemble à celui qui se produirait à la surface d'un liquide épais, et dans lequel serait contenue une immense quantité de petits vers microscopiques qui s'agiteraient continuellement en divers sens. Ce mouvement des voiles et de quelques autres parties du corps que j'ai observé se continuait encore vingt heures après la mort, ainsi que d'autres phénomènes curieux dont je vais parler. Outre ce mouvement d'irritabilité de la voile, on observe près de son origine un mouvement constant de pulsation, semblable à celui d'une petite artère, mais qui cependant n'est pas dû à un vaisseau artériel.

Deuxième paire. La seconde paire de bras qui avoisine les bras en voile est aussi de forme conique, un peu

aplatie dans le sens horizontal ; ils décroissent insensiblement de la même manière, et se terminent en pointe très-fine; leur diamètre est égal à la moitié de celui de la première paire; les deux séries de ventouses sont situées latéralement, et leurs pédicules, qui sont très-courts, sont réunis dans chaque rang par une membrane jusqu'à leur base ; le nombre des ventouses sur chaque bras est d'environ 120.

Troisième paire. La paire de bras qui suit est la troisième. Ces bras sont plus grêles que tous les autres, et plus courts d'un pouce et demi que ceux de la deuxième paire auxquels ils sont exactement semblables, tant par leur forme que par la disposition et le nombre des ventouses.

Quatrième paire. Enfin la quatrième paire se compose des bras, qui sont situés à la partie inférieure de la tête, et qui se trouvent très-rapprochés entre eux ; ils sont par conséquent directement opposés aux bras en voile; ces bras, comme nous l'avons dit, sont désunis entre eux, et chacun est réuni par le bord opposé pendant un espace de quelques lignes, au bras voisin, avec lequel ils forment un faisceau : leur forme, loin d'être légèrement applatie dans le sens horizontal, comme dans les deux paires précédentes, l'est plutôt latéralement. Ils sont les plus longs de tous les bras libres, et aussi les plus forts après les bras en voile. Les pédicules des ventouses sont libres, c'est-à-dire qu'ils ne sont pas réunis par une membrane. Le nombre des ventouses dans chaque rang est à peu près le même que dans la troisième paire, mais les deux rangs sont plus rapprochés entre eux.

Membrane ombelliforme. La membrane ombelliforme, celle qui réunit les bras à la base est très-basse, et inégale dans leurs intervalles, tellement qu'entre les bras à voile, elle a environ cinq lignes de haut, deux entre les bras du milieu, et trois à peine entre la quatrième paire.

Corps. Le sac de l'argonaute est conique et un peu gibbeux dans son milieu supérieur : l'extrémité postérieure est un peu amincie ; sa pointe est obtuse et légèrement recourbée en dessus. Cette configuration du corps est nécessaire à l'animal pour se replier dans la coquille que la nature lui a donnée.

Entonnoir. L'entonnoir est conique, long, et a une fente au milieu ; son ouverture ne présente aucun angle.

Couleur de la peau, et appareil colorifère de l'argonaute.

Partie inférieure latérale du sac. Les parties inférieures et latérales du sac sont teintes de couleur argent bruni, qui, selon les différentes directions et la force des rayons lumineux, tantôt se couvre d'une légère teinte bleue semblable à celle de la mer, tantôt d'une teinte verte, et enfin d'une couleur pistache. La nature a encore placé sur cette surface changeante une foule de petits globules brillans, les uns jaunes, les autres châtains, d'autres d'une couleur rosée ; et plus il y a de mouvement, plus ces couleurs sont belles. Parmi ces globules, les premiers sont les plus nombreux, les autres sont en petit nombre, et les derniers sont très-rares. L'ensemble de ces globules colorifères, répandu sur un fond argent,

donne à la peau de cette partie du corps une teinte rosée composée de milliers de points colorés, au milieu de laquelle on en remarque quelque-uns plus grands, placés symétriquement d'espace en espace, et situés dans le centre d'une petite tache de couleur d'argent.

Partie supérieure et latérale du corps. La partie du dessus du corps, et la moitié supérieure des côtés de l'argonaute sont teintes d'une belle couleur verte, tirant sur le pistache, qui se montre ainsi surtout vers les dernières heures du jour. La couleur d'argent des parties latérales inférieures envoie ensuite des prolongemens dans le milieu des régions latérales supérieures qui sont d'une couleur verdâtre, de manière qu'elles se pénètrent réciproquement. On pourrait comparer cette pénétration de couleurs vives et élégantes à un petit plan géographique qui représenterait des états dont les limites seraient tellement voisines que les couleurs des deux se confondraient. La nature a orné cette partie du corps de l'argonaute des globules cromophores jaunes, tirant sur la couleur d'ocre, et des globules châtains; ces deux ordres se rencontrent en grand nombre; l'on en voit quelques-uns de bleu, couleur de mauve.

Les globules des deux premiers ordres sont en si grande abondance que ces parties en sont presque entièrement couvertes; cependant on en voit encore, d'espace en espace, de plus grands placés dans le centre de petites aires circulaires, et limités par des globules de différentes couleurs, qui, comme autant de rosettes, contribuent à orner ces régions.

Entonnoir. L'entonnoir est parsemé de globules ex-

pansifs de couleur jaune ocre et de couleur châtain; les premiers sont plus abondans que les seconds.

Bras. — Première paire. La surface externe de la membrane des bras à voile est de couleur argent, brillant, légèrement teinte de couleur de rubis; la surface intérieure est blanche comme l'est au fond la peau de ces animaux, quand d'autres couleurs ne la changent point. Les globules colorifères qui couvrent en abondance la surface extérieure de la voile sont de couleur châtain; l'effet qu'ils produisent lorsqu'ils brillent sur le fond argent poli, orné d'une teinte de rubis, devient surtout admirable et impossible à décrire quand la voile est exposée à la lumière; la surface interne est piquetée de globules de la même couleur, mais de petit volume, qui vont jusqu'à la base des ventouses qui en sont entourées.

Deuxième et troisième paires. La base seulement des bras de la seconde et troisième paires est couleur d'argent poli, le reste est de couleur naturelle; les globules colorifères qui ornent leur surface sont de couleur jaune ocre et châtain en égale quantité.

Quatrième paire. Le côté extérieur des bras de la quatrième paire est également de couleur argent poli, mais, vers le milieu de la longueur, il est teint d'une couleur de cinabre. Les globules expansibles de ces bras, excepté quelques-uns, qui sont châtains, sont tous de couleur jaune ocre; ils y sont répandus en grande abondance, surtout sur la surface extérieure; ils produisent un très-bel effet lorsque l'animal est exposé à la lumière, et qu'ils sont en mouvement.

Iris. Enfin la membrane de l'iris de ce mollusque est

ornée elle-même de globules colorifères châtains, qui, par leurs mouvemens alternatifs, augmentent l'effet de leur couleur.

Poids et dimension de l'individu décrit.

Poids. Trois onces cinq grammes.

	Pouc.	Lig.
Longueur totale de l'animal, prise depuis l'extrémité du sac jusqu'à celle des bras libres les plus longs.	10	9
Longueur du sac, depuis l'extrémité jusqu'à l'ouverture.	2	3
Circonférence dans le point le plus large.	4	2
Depuis la base de la tête jusqu'à l'ouverture de la bouche.	»	9
Hauteur de la membrane ombelliforme. 2 lignes ½ à 6, selon les endroits.		
Longueur des bras à voile, depuis leur origine près de la bouche jusqu'à l'extrémité où ils finissent d'entourer les voiles.	12	6
Longueur de la partie libre des mêmes.	2	»
Longueur de la partie des bras employée à entourer la voile.	10	6
Diamètre le plus grand de la voile, y compris l'épaisseur du bras qui l'entoure.	2	3
Diamètre le plus petit de cette voile.	2	»
Longueur de la deuxième paire de bras.	6	2
Longueur de la troisième paire.	5	»
Longueur de la quatrième paire.	7	9
Longueur de l'entonnoir.	1	»

Dimension de la coquille du même individu.

		Pouc.	Lig.
Grand diamètre de son ouverture.	Depuis le dos rentrant de la spire jusqu'à la carène.	2	4
	Des sillons près de la spire jusqu'à la carène.	2	7 ½
Petit diamètre.	Près du dos rentrant de la spire.	1	5 ½
	Au milieu de l'ouverture.	1	4
	Près de la carène.	»	4
Hauteur de la coquille depuis le bord de l'ouverture jusqu'à son point le plus élevé (l'ouverture en bas).		2	4
Sa plus grande longueur, mesurée extérieurement d'une extrémité à l'autre de la carène (la coquille étant dans la même position).		3	8

RAPPORT *fait à l'Académie des Sciences sur la partie zoologique du Voyage de la* Chevrette *dans les mers de l'Inde ;*

Par M. le baron CUVIER.

(Séance du 6 mars 1829.)

M. le Ministre de la marine a demandé à l'Académie de lui faire un rapport sur les observations et les collections faites par les officiers de la gabare du Roi, *La Chevrette*, pendant le voyage qu'elle a exécuté dans les mers des Indes, et nous avons été chargés, MM. Desfontaines, Geoffroy Saint-Hilaire, Dumeril et moi, de préparer ce rapport en ce qui concerne l'histoire naturelle. C'est un devoir dont nous nous sommes acquittés avec d'autant plus de plaisir, que nous y trouvons l'occasion de témoigner toute la reconnaissance que les naturalistes doivent à des hommes qui ont rendu à la science les services les plus grands et les plus désintéressés. Il n'entrait pas dans la mission de ces Messieurs de faire des collections, ni même de s'occuper d'une manière expresse de l'histoire naturelle ; mais leur zèle éclairé s'est donné cette tâche, et ils l'ont remplie aussi bien que s'ils s'y fussent destinés de longue main. M. Reynaud, le chirurgien-major, a donné l'exemple, et les officiers militaires encouragés par leur chef, M. le capitaine Fabré, l'ont secondé avec une complaisance digne d'être citée en exemple. Le lieutenant, M. de Blosseville surtout, et M. Gabert, commis aux revues, non seulement ont placé dans la collection tout ce qu'ils

se sont procurés dans leurs courses, mais ils ont employé les moyens de loisir que leur laissaient leurs fonctions à dessiner les animaux intéressans, lorsqu'il s'en présentait un trop grand nombre, pour que M. Reynard pût y suffire. Lui-même, en effet, n'était pas maître de tout son temps, privé des secours du chirurgien en second, M. Brossard, que les besoins du service avaient retenu à Pondichéry; la santé de l'équipage ne roulait que sur lui, mais, avec l'esprit d'ordre et de l'ardeur, on suffit à tout, et ce jeune médecin a donné les preuves les plus marquées de ces deux qualités. Rien n'a été négligé : les plus petits mollusques, les zoophytes les plus frêles ont été numérotés, conservés comme les poissons, comme les oiseaux et les mammifères. Tous les objets, dont les formes ou les couleurs pouvaient s'altérer par la préparation, ont été dessinés immédiatement, et l'on a consigné dans des registres les notes convenables sur les lieux où chaque chose s'est trouvée, et sur ce qu'il a été possible d'observer de leurs propriétés. Cette attention, soutenue et méthodique, avait d'autant plus d'intérêt que, si l'on excepte Bourbon et Pondichéry, les parages que *La Chevrette* a parcourus sont peu fréquentés par nos vaisseaux, et qu'il ne s'y encore rendu aucune de nos expéditions scientifiques.

Nous voulons parler surtout de Ceylan, du pays des Birmans, et du fleuve de l'Irrasuadi qui l'arrose

Parti de Toulon le 29 mai 1827, ce navire relâcha le 27 août à l'île de Bourbon, séjourna du 21 septembre au 1^er^ octobre à Pondichéry, du 2 au 6 octobre à Madras, du 4 novembre au 1^er^ décembre à Calcutta. Il entra à Rangoun, port de l'empire des Birmans, sur l'Ir-

raouadi, le 21 décembre, et y demeura jusqu'au 9 janvier 1828. Après une seconde relâche à Pondichéry et une autre à Karical, il relâcha, du 28 janvier au 17 février, à Trinquemalay, sur la côte N.-E. de l'île de Ceylan, revint encore à Pondichéry, se rendit à Batavia, où il passa du 20 mai au 10 juin, traversa le détroit de la Sonde, et, après une quatrième relâche à Pondichéry, se rendit au Cap, aborda à False-Bay le 2 octobre, et y demeura jusqu'au 11, qu'il partit pour revenir en France. C'est sur ces différens points, et dans les traversées, qu'il a fait ses récoltes et ses observations. D'après les catalogues authentiques qui ont été rédigés au Muséum d'histoire naturelle par MM. Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Valenciennes, Latreille et Audouin, les collections rapportées par la *Chevrette* comprennent 16 espèces de mammifères, 236 d'oiseaux, 37 de reptiles, 238 de poissons, 271 de mollusques, 16 d'annelides, 132 de crustacés, 590 d'insectes et arachnides, et 161 de zoophytes : il y a plus de 108 espèces de coquilles. Le nombre des individus de chaque espèce varie, mais il est en général assez considérable, et la totalité en monte à quelques milliers. La partie la plus précieuse pour la science consiste dans les objets conservés dans la liqueur ; plusieurs d'entre eux, que l'on possédait déjà à l'état sec, se présentent aujourd'hui plus complètement à l'observateur, et lui offrent des moyens de constater leur organisation intérieure, aussi bien que tous les détails de leur extérieur : c'est ce qui est surtout fort avantageux dans les classes des poissons, des mollusques et des zoophytes. Nous obtenons ainsi une multitude d'espèces qui n'avaient jamais été disséquées, et que leur

excellente conservation permet d'examiner sous tous les rapports; mais il y a de plus, dans ces collections, de nombreuses espèces que le Cabinet du Roi ne possédait pas, et d'autres assez nombreuses aussi, qui, n'ayant jamais été publiées, sont nouvelles pour la science elle-même. 3 sont présumées dans ce cas parmi les mammifères; 24 parmi les oiseaux, dont un nouveau genre dans la famille des dentirostres; 20 parmi les reptiles, dont un nouveau genre dans la famille des chélonés; plus de 60 parmi les poissons; 35 parmi les mollusques; 12 parmi les annelides, dont trois genres certainement nouveaux; 95 parmi les crustacés, et au moins 20 genres nouveaux dans les espèces microscopiques. Tels sont, pour la zoologie, les produits d'une expédition qui n'avait pas l'histoire naturelle dans sa destination; produits en quelque sorte accidentels, et dérivant seulement du zèle et du bon esprit qui animaient les officiers ainsi que des connaissances scientifiques qu'acquièrent aujourd'hui les officiers de santé de la marine dans les excellentes écoles créées par le ministère, et dirigées par l'inspecteur-général M. Keraudren. Cet esprit est tel, que M. Brossard de son côté, quoique détaché pour un autre service, n'a point voulu demeurer en arrière de ses camarades, et il a fait aussi des collections intéressantes, parmi lesquelles il a permis aux Professeurs du Muséum de choisir celles qui leur paraîtraient utiles à l'établissement.

Les productions terrestres, comme on devait s'y attendre dans une expédition de cette nature, ont été moins abondantes que celles de la mer; et cette remarque devait naturellement s'appliquer au règne végétal. Toute-

fois, parmi les 900 espèces environ dont se compose l'herbier remis par M. Reynaud, il s'en trouve plusieurs de nouvelles. Les bords de l'Irraouadi surtout qui n'ont presque pas été visités par des botanistes, en ont offert de curieuses, dont les principales appartiennent aux graminées. Plusieurs graminées et apocinées de Ceylan ont paru nouvelles. Au Cap, les familles des synanthérées, des protéacées et des restiacées ont offert un grand nombre d'espèces intéressantes qui ont enrichi les herbiers du Jardin du Roi.

Nous avons l'honneur de mettre sous les yeux de l'Académie trois volumes de figures exécutées par M. Reynaud et par MM. de Blosseville et Gabert, qui lui ont prêté si généreusement leur secours; il est facile aux connaisseurs d'apprécier le caractère d'exactitude qu'elles présentent, en même temps que les naturalistes doivent y voir avec satisfaction les images de tant de méduses, de biphores et d'autres zoophytes transparens et gélatineux, de tant de petits crustacés microscopiques qui ne pouvaient être conservés pour la science que par cette attention qu'ont eue nos observateurs de les dessiner vivans et dans l'eau même où ils ont été pris. Nous apprenons chaque jour ainsi combien il reste encore dans les vastes abîmes de l'Océan de richesses à explorer, et combien peu nous pouvons nous flatter d'avoir rempli les cadres du grand système de la nature. Si, comme on doit l'espérer, le ministère de la marine juge à propos de publier la relation de cette expédition, un choix de ces figures en fera un bel ornement, et donnera une suite bien précieuse à ces beaux ouvrages que les sciences naturelles doivent déjà à la marine française; les voyages

de Péron, de Freycinet, de Duperrey, et à celui de Durville, qu'elles lui devront sans doute bientôt ; car nous ne pouvons douter que ce brave officier et ses savans compagnons n'arrivent sous peu de semaines avec les riches collections dont nos derniers rapports ont déjà pu donner une idée.

C'est un caractère tout nouveau imprimé aux expéditions maritimes exécutées dans ces derniers temps par des Français, que ces riches détails d'histoire naturelle ajoutés aux découvertes de géographie ; ils les distinguent bien avantageusement de celles des autres peuples, et en rendent les relations intéressantes pour une classe de lecteurs auxquels les détails nautiques et hydrographiques paraissaient un peu arides ; et la connaissance qu'ils donnent des productions des différentes contrées est un complément nécessaire à la description de leurs côtes et de tout ce qui faisait autrefois l'objet presque unique de ces sortes de voyages.

Nous pensons que l'Académie doit exprimer à M. Reynaud et à MM. les Officiers de la chevrette la satisfaction que leurs recherches d'histoire naturelle lui ont fait éprouver, et que des copies du présent rapport doivent être adressées à leurs Excellences les Ministres de la Marine et de l'Intérieur.

L'Académie a adopté à l'unanimité les conclusions de ce rapport.

Mémoire *sur les espèces indigènes du genre* Lacerta;

Par M. Ant. Dugès,
Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

(Présenté à l'Académie royale des Sciences, octobre 1828.)

Article Ier. *Généralités.*

§ Ier. Introduction. — Le climat et la position géographique du bas Languedoc, qui le rendent si favorable à l'étude des plantes, ne fournissent pas de moindres avantages à celle de la zoologie : réunissant les productions des contrées méridionales et septentrionales de la zone tempérée, celles de la mer et des montagnes, cette province offre à l'observateur un vaste champ de recherches. J'ai consacré une partie de mon temps à l'observation des reptiles qu'elle renferme, et les remarques que j'ai pu faire m'ont semblé dignes de quelque attention.

A part les Seps et peut-être les Chalcides, les Lézards sont les seuls Sauriens qui vivent dans nos jardins et dans nos campagnes; le Gecko des murailles ne se trouve guère qu'en Provence, et le Scinque algérien (*Lacerta algira*) ne me paraît avoir été admis que par erreur au nombre de nos reptiles.

Toutes les espèces du genre *Lacerta*, dont il va être question, outre la langue profondément bifurquée, les

cinq doigts libres, cylindriques et très-inégaux des pieds postérieurs, qui distinguent des familles voisines celle des Lacertiens, possèdent encore des caractères communs au moyen desquels on peut les séparer des genres qui s'en rapprochent le plus. L'absence de toute crête sur le dos ou la queue, la forme cylindrique de celle-ci, la largeur des lamelles qui revêtent le ventre, et dont les rangées longitudinales ne dépassent jamais le nombre de dix, voilà de quoi les séparer des Dragonnes, des Monitors, des Sauvegardes.

Un espace presque nu entre les lamelles du thorax et les écailles du cou, dont les postérieures, plus grandes, forment une sorte de demi-collier, et plus spécialement encore un bouclier suscranien osseux et écailleux, coupé nettement en arrière, et dont les deux plaques les plus larges sont les plus postérieures ; telles sont les particularités qui les distinguent des Ameivas. Enfin une rangée de glandes cutanées, saillante sous chaque cuisse, les sépare nettement des Tachydromes (1).

Ces caractères appartiennent éminemment aux six espèces que nos climats nourrissent, savoir : l'Ocellé, le Vert, celui des Souches, le Mural, le Véloce, et un dernier que nous nommerons Lézard d'Edwards. On verra plus loin les raisons qui nous ont fait restreindre

(1) Une partie des caractères que nous assignons au genre Lézard serait aussi applicable au genre Cordyle. Les lamelles du ventre surtout, et la forme du bouclier suscranien, rapprochent celui-ci du Lézard véloce ; les glandes fémorales sont, il est vrai, grandes, peu nombreuses et sur deux rangs. Je n'ai pu constater si la langue est simple ou fourchue, mais, à l'extérieur, le Cordyle semble avoir plus d'affinité avec les Lacertiens qu'avec les Iguaniens, parmi lesquels il est ordinairement compté.

à ce petit nombre la liste des Lézards indigènes, liste bien plus étendue (14 espèces), si l'on s'en rapportait aux déterminations de Daudin et de ses imitateurs (1).

§ II. Appareil locomoteur et Locomotion. — Les six Lézards ci-dessus dénommés varient, pour la taille, depuis quatre pouces jusqu'à deux pieds de longueur, et même quelquefois davantage ; tous sont sveltes, allongés, mais à des degrés différens. On pourra prendre une idée de ces différences dans le tableau ci joint, où l'on a pris pour unité la longueur du bouclier suscranien.

	LARGEUR du bouclier.	LONGUEUR du tronc.	LONGUEUR de la queue.	LONGUEUR totale.
L. ocellata.	$\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	7 $\frac{1}{4}$	12 »
L. viridis.	$\frac{2}{5}$	3 $\frac{2}{3}$	10 »	14 $\frac{1}{2}$
L. stirpium.	$\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{4}$	6 $\frac{1}{4}$	10 $\frac{1}{2}$
L. muralis.	$\frac{1}{3}$	3 »	8 »	12 »
L. velox.	$\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{3}$	7 $\frac{1}{2}$	12 »
L. Edwarsiana.	$\frac{1}{3}$	3 »	7 »	11 »

Le squelette est généralement composé d'os peu durs, presque toujours colorés en rouge. Les muscles sont renflés chez les sujets bien nourris ; la maigreur les atro-

(1) Depuis que M. Dugès a quitté Paris pour retourner à Montpellier, ce zoologiste nous a mandé qu'il avait constaté l'existence du Lézard schreiberien de M. Milne Edwards aux environs de cette ville ; c'est donc une espèce de plus à ajouter ici. (*Voyez*-en plus loin la description particulière, à l'article Lézard des souches.) (R.)

phie en quelque sorte, et c'est à leur diminution plutôt qu'à celle de la graisse, qui est fort rare chez ces reptiles, que sont dues chez les sujets exténués les rides profondes qui sillonnent la peau (1). Quoique ces muscles, comme ceux de tous les animaux à sang froid, conservent long-temps leur contractilité, il semble qu'ils ne puissent la mettre en exercice avec promptitude et énergie qu'autant qu'une chaleur extérieure assez forte supplée à celle qui manque à l'animal : c'est en effet sous l'ardeur du midi que la rapidité de la course, la vivacité des élans offrent quelque chose d'effrayant dans les grandes espèces.

> Come il ramarro sotto la gran fersa,
> De' dì canicular, cangiando siepe,
> Folgore par, se la via attraversa.
>
> (DANTE, *Inferno*, canto 25.)

Il semble même alors que le repos soit impossible à ces quadrupèdes : sans changer de place, on les voit agiter successivement tous leurs membres par une sorte de tremblement convulsif, fréquemment réitéré ; mais cette agilité même concourt à épuiser plus promptement leurs forces ; sur un terrain uni, il n'est pas difficile à un homme de les forcer à la course, et les petites espèces deviennent même presque incapables de mouvement après quelques minutes d'une poursuite soutenue sans relâche.

(1) Cette remarque est parfaitement conforme au résultat d'une expérience de M. W. Edwards aîné, qui a vu les membres ridés et affaissés d'un Lézard gris reprendre, par l'absorption de l'eau, toute l'apparence de leur embonpoint primitif.

Les membres courts et latéralement étalés des Lézards ne peuvent les soulever beaucoup au-dessus du sol ; ils empêchent néanmoins le ventre de traîner dans la poussière lorsque le corps est en mouvement, et l'y laissent retomber dans le repos ; la tête même appuie sur la terre lorsque le repos n'est troublé par aucune alarme.

Ce ne sont pas seulement les pattes et leurs longs doigts qui produisent cette agilité surprenante ; la queue y entre aussi pour beaucoup, surtout si la course a lieu dans une herbe épaisse, ou entre les branches basses d'une haie. Le *L. viridis* s'en sert particulièrement avec avantage, en lui imprimant, à la manière des serpens, des mouvemens d'ondulations latérales ; c'est par elle aussi, et d'après le même procédé, que la natation s'opère. Dans ce mode de progression, qu'on avait déjà observé chez l'Iguane, les pattes sont serrées contre le corps ; l'aplatissement naturel des cuisses, des jambes et des avant-bras, fait que leur saillie est alors presque nulle, et que l'animal s'avance avec autant de facilité qu'un serpent ou qu'un poisson anguilliforme.

La queue sert encore au Lézard lorsqu'il veut s'élancer perpendiculairement ou obliquement à une certaine hauteur ; elle est le principal ressort qu'il débande dans cette circonstance : aussi est-ce le plus souvent dans ces bonds rapides, par lesquels ils cherchent à regagner leur asile, à fuir l'ennemi qui les presse, à saisir une proie que son agilité ne peut leur soustraire, à s'atteindre l'un l'autre dans leurs jeux ou dans leurs querelles, qu'on voit la queue se rompre plus ou moins près de son origine, et se détacher pour l'ordinaire à

l'instant même : mais cette queue, dont ils peuvent encore s'aider en la recourbant en forme d'anse, pour se soutenir aux branches ou aux pierres, ne peut entourer en spirale un tronc d'arbre comme on serait tenté de le croire, d'après une figure de Rœsel : ce sont leurs griffes aiguës et recourbées qui leur donnent tant de facilité pour grimper; aussi n'est-ce pas la force, mais la légèreté du corps qui fait une des conditions principales de cette facilité. Le *Muralis*, par exemple, s'élève aisément en ligne perpendiculaire le long d'une muraille verticale; l'Ocellé ne le peut guère qu'en ligne oblique, en louvoyant en quelque sorte, et encore faut-il que les inégalités du mur soient très-saillantes; chaque saillie lui sert alors de point d'appui pour en atteindre une autre à l'aide d'un saut peu étendu.

§ III. Sensations, etc. — 1°. *La vue* paraît assez étendue chez les Lézards; on les voit d'assez loin relever la tête, et même le devant du corps, à l'approche de l'homme, tenir l'œil fixé sur lui, et en suivre tous les mouvemens jusqu'à ce qu'il s'éloigne tout-à-fait : les individus qui ont été déjà poursuivis rentrent dans leur trou dès qu'ils aperçoivent le retour du danger, c'est-à-dire, quelquefois, à une portée de fusil de distance entr'eux et l'objet qui les effraie. L'œil est effectivement très-développé, beaucoup plus même que ne le ferait penser le peu que les paupières en laissent apercevoir. On sait que leur sclérotique noirâtre est munie, comme chez les oiseaux, d'un cercle de lames osseuses imbriquées; de même aussi l'œil est fortement aplati en dehors, et la cornée sur cet aplatissement a une sail-

lie considérable; un rudiment de l'éventail noir, nié à tort par M. Desmoulins, quoique reconnu par M. de Blainville, complète l'analogie : d'un autre côté, la forme presque globuleuse du cristallin à peine aplati du côté de l'iris, rappelle une organisation propre aux poissons. Les parties accessoires ne sont pas moins parfaites; la glande lacrymale, très-volumineuse et d'apparence graisseuse, avait été indiquée par M. de Blainville, et plus précisément décrite par M. Desmoulins, mais le point ou le conduit lacrymal ne sont pas aussi bien connus : le conduit fait saillie sous la conjonctive palpébrale, et on le voit lorsqu'on renverse en dehors l'extrémité interne de la paupière inférieure : ce canal traverse bientôt l'os lacrymal pour s'ouvrir directement dans les fosses nasales; aussi, un liquide poussé avec force dans les narines lorsque l'animal résiste à son introduction, et bouche avec sa langue leur ouverture palatine, passe-t-il fort souvent, en rétrogradant, par le point lacrymal unique, que nous allons indiquer. Cet orifice représente une fente fort voisine du bord de la paupière inférieure, qui en est même légèrement échancrée. On connaît le disque cartilagineux de la paupière inférieure; quant à la supérieure, on doit y distinguer deux parties, l'une osseuse, *operculaire*, l'autre cutanée et *ciliaire*; bien que peu considérable, celle-ci n'est pas bornée à un simple bourrelet, comme il semble au premier aspect. Ce qui est plus notable encore, c'est l'étendue et la mobilité de la troisième paupière ou *clignotante*, qu'on assure généralement être peu développée.

2°. *L'ouïe* paraît assez fine chez nos sauriens. A la

vérité, aucun appareil de renforcement des sons ne précède la membrane tympanique, mais la caisse communique avec le pharynx par une ouverture si large que l'air, toujours contenu dans cette arrière-bouche vaste et à parois soutenues par un hyoïde à branches longues et multiples, doit partager les vibrations de cette membrane, et les propager d'une oreille à l'autre, les communiquer même aux parties dures du crâne. D'ailleurs, une chaîne d'osselets bien complète, et tendue par un muscle, établit une communication facile entre la membrane tympanique et le vestibule; cette chaîne d'osselets, en partie cartilagineux, m'a paru tout-à-fait comparable à celle des mammifères : le plus interne, le plus long, le plus dur, celui qui reçoit l'insertion du muscle, terminé en dedans par une petite platine appliquée sur une ouverture du rocher, ne peut être que l'étrier dont les deux tiges se sont confondues en une seule, fusion dont on suit de classe en classe dans les mammifères, les oiseaux et les reptiles, les degrés successifs : des deux autres osselets, le plus externe, adhérant par toute sa longueur à la membrane du tympan, ne peut être que le marteau; mais une apophyse qui part à angle droit de son milieu peut être regardée comme l'enclume soudée sur lui, tandis que le troisième osselet, ou plutôt une petite tige cartilagineuse intermédiaire à cette apophyse et à l'étrier, répond évidemment à l'os lenticulaire. Cette détermination, il est vrai, s'écarte de celle qu'a donnée, pour le crocodile, un savant académicien ; mais elle semble mieux en rapport avec celle qu'ont adoptée des autorités non moins respectables, M. Cuvier, par exemple. Quant à

l'étrier cartilagineux, que M. G. Geoffroy Saint-Hilaire avait trouvé dans le vestibule du Crocodile, j'en ai trouvé l'analogue dans celui du Lézard Ocellé, mais il était réduit à une petite plaque orbiculaire, transparente, et logée dans un creux particulier; rudiment probable du limaçon dont elle représentait la cloison : cette plaque se distinguait très-bien des grumeaux caséiformes que contenait aussi le vestibule.

3°. Il serait difficile de dire si l'*odorat* a beaucoup de finesse chez nos quadrupèdes; ils semblent bien explorer du bout du museau les objets qui les entourent ou dont ils veulent se nourrir; ils creusent même la terre qui contient des Lombrics, que probablement ils ont d'abord découvert par olfaction; mais, ce qui est plus certain, c'est que les narines servent à la respiration : à cet effet, elles sont munies de valvules cutanées, semblables à celles des ophidiens, analogues à celles des batraciens, et qui peuvent les fermer complètement : c'est en se portant en dedans qu'elles s'ouvrent; elles ne s'opposent donc point à l'inspiration, puisqu'elles se ferment en se portant de dedans en dehors : ces mouvemens s'exécutent sur leur bord postérieur qui est seul adhérent.

4°. *Goût*. Déjà, dans un autre travail, j'ai prouvé que la langue des Lézards est molle, humide, papillaire, sensible et non dure, cornée, comme l'ont dit bien des écrivains modernes; ses pointes cartilagineuses même n'ont rien de sec et de dur; leur extrémité, quoique configurée en fer de pique, ne peut blesser ni saisir le plus faible insecte; c'est un simple organe du toucher.

Pour s'assurer de l'existence du goût chez ces reptiles, il suffit de placer dans la gueule une substance amère, âcre ; on voit bientôt l'animal faire effort pour se débarrasser de la sensation désagréable qu'il éprouve.

5°. *Toucher*, *Tact.* Bien qu'on puisse assurer que c'est surtout à l'aide de la langue ou du bout du museau que les Lézards exercent le toucher sur les corps dont ils font l'exploration, il ne faut pas conclure de là que le reste de la peau, tout écailleuse qu'elle est, soit insensible aux contacts : la queue, malgré ses écailles carénées, ne supporte point la présence d'une mouche à sa surface, un mouvement brusque chasse l'insecte à l'instant même. Le chaud et le froid sont vivement sentis par nos reptiles, et l'on sait que leur impression ne se borne point à la peau, mais pénètre et engourdit ou vivifie tous les organes. Tous les Lézards ne supportent pas avec la même facilité une même température : le *L. muralis* se montre, en Languedoc, pendant tout l'hiver, pourvu que le temps soit serein, et que le sommet neigeux des Alpes et des Cévennes ne nous envoie point un vent glacial. Au printemps, il est le premier à paraître ; mais, dès que l'été commence à brûler les campagnes, on ne le voit presque plus, soit qu'il tombe alors dans un engourdissement comparable à celui que la chaleur fait éprouver à certains animaux, soit qu'il se retire volontairement dans des lieux ombragés et humides, où il puisse aisément réparer par absorption les pertes que la transpiration lui fait faire. C'est de lui qu'on peut dire avec Virgile :

Nunc cantu crebo rumpunt arbusta cicadæ,
Nunc etiam in gelidâ sede lacerta latet.

Le *L. viridis* se cache aussi volontiers sous l'ombrage ; l'*Ocellata*, au contraire, soutient aisément la chaleur la plus vive de nos climats ; les moindres froids le rendent lent et paresseux, bientôt il s'enfonce pour tout l'hiver dans ses retraites souterraines, et c'est là sans doute ce qui avait fait croire aux anciens qu'il ne vivait que six mois : *Lacertæ negantur semestrem vitam excedere* (Pline). Au printemps, il est le dernier à se faire voir, et il est de remarque que les plus jeunes sont ceux qui se dégourdissent les premiers, et viennent au bord de leur trou achever de reprendre au soleil toute leur vivacité. Ces remarques sont parfaitement d'accord avec celles qu'on peut faire sur les contrées que préfèrent les diverses espèces. Le Lézard des murailles se trouve aussi abondamment au nord qu'au midi de l'Europe ; celui des souches n'est pas rare aux environs de Paris, il est peu commun dans nos campagnes ; le vert, au contraire, est rare à Paris ; déjà il abonde aux environs de Lyon, en Sologne même, et nous l'avons aussi, mais en moindre quantité que l'Ocellé qui est décidément méridional, ainsi que l'Edwarsien et le Véloce.

A ces données physiologiques sur le tact, ajoutons quelques remarques anatomiques sur la peau ; elles seront surtout relatives à la coloration et à la disposition des écailles, deux circonstances souvent invoquées par les naturalistes pour l'établissement des caractères spécifiques.

Au milieu des nombreuses variations que présente non seulement d'espèce à espèce, mais encore d'individu à individu, la peau de nos Lézards, on peut encore

retrouver quelques dispositions communes au plus grand nombre. Les membres, et surtout les postérieurs, sont presque toujours parsemés de taches rondes d'une couleur plus pâle que le fond ; le *L. viridis* seul n'en offre aucune trace ; le dessous du corps et des membres est toujours pâle ; le dos si vivement orné de teintes brillantes ou douces, depuis le jaune de l'or ou le vert de l'émeraude jusqu'au noir du jayet, le dos présente une tendance presque constante dans ses couleurs, à se disposer en bandes longitudinales : l'Ocellé seul fait exception à cette règle. De ces bandes, la plus tranchante, quelquefois la seule visible (*viridis*, *var. bilineata*), c'est celle qui sépare le dos des flancs, commençant aux angles postérieurs du bouclier suscranien, passant sur les côtés du cou, du dos et enfin de la queue, sur laquelle elles se perdent en se rapprochant, s'interrompant et s'effaçant par degrés : une autre bande ou série de taches, qui suit pour la fréquence celle que nous venons de décrire, lui est aussi un peu inférieure en situation ; elle commence derrière l'œil, traverse l'oreille, le cou et le milieu des flancs, en passant au-dessus de l'origine des membres. Enfin une tache noire, qu'on a crue particulière au *L. lepida*, c'est-à-dire à l'Ocellé en bas âge, c'est celle qu'on trouve sur la portion ciliaire ou membraneuse de la paupière supérieure ; elle est commune à l'Ocellé jeune ou adulte, au vert, à celui des murailles et à l'Edwarsien.

Chez le même individu, les couleurs ne conservent pas toujours la même ordonnance ni la même vivacité ; l'âge a beaucoup d'influence sur ces changemens, comme nous le verrons par la suite pour chaque espèce en parti-

culier ; mais l'épaississement, les souillures de l'épiderme produisent des effets bien plus souvent renouvelés, quelquefois très-marqués, et qui ont bien des fois été cause de séparations mal fondées d'espèces en réalité identiques, ou de descriptions fautives Ce dernier désavantage a plus souvent encore été dû à l'inspection de sujets que l'alcool avait décolorés. Aucun auteur n'a plus abusé de ces différences accidentelles que Daudin, qui pourtant les avait signalées comme telles dans son Introduction à l'histoire des reptiles. L'altération des couleurs, dans l'un comme dans l'autre cas, peut être portée au point de remplacer par des nuances plus ou moins foncées, d'un roux sale et terne ou d'un gris terreux, le vert, le jaune, le bleu brillant et pur qui, répandus sur les écailles en forme de perles, simulent, quand l'animal est vivant et récemment dépouillé de son vieil épiderme, des ouvrages de broderies de l'aspect le plus agréable.

C'est entre les écailles et l'épiderme que gît la matière colorante de la peau, le *pigmentum*; aussi, lorsque l'épiderme se détache, conserve-t-il une petite portion de cette substance, et peut-on distinguer, sur ses lambeaux desséchés, la broderie qu'ils recouvraient naguère ; mais le réseau muqueux et le *pigmentum* qu'il sécrète appartiennent aux écailles mêmes, et se trouvent à leur surface : c'est la seule partie molle, outre l'épiderme, qui recouvre les écailles ossifiées et confondues avec les os du crâne qui constituent le bouclier suscranien.

Les écailles fournissent, a dit M. de Blainville, d'excellens caractères distinctifs ; nous l'avons déjà fait en-

tendre dans l'exposé de ceux du genre *Lacerta*. Déjà Laurenti en avait tiré quelque parti, et Daudin avait fait plus encore; Merrem en a fait la base de ses distinctions malheureusement bien imparfaites, mais personne ne s'en est plus utilement servi que M. Milne Edwards (1).

Pour éviter les répétitions et les longueurs qui deviendraient nécesssaires dans l'exposé des caractères spécifiques tirés des écailles, nous donnerons ici quelques généralités sur leur compte; nous nommerons *écaille* proprement dite toute production cutanée plate, plus longue ou aussi longue que large, ayant au moins un bord libre et imbriqué par ce bord avec ses voisines. Le nom de *granule* désignera des productions saillantes, arrondies, petites et imbriquées, mais serrées les unes contre les autres : celui de *lames* ou *lamelles* sera donné à des productions plates, imbriquées, mais plus larges que longues; enfin le nom de *plaques* sera réservé aux portions de derme aplaties, mais adhérentes de toute part, circonscrites seulement par des sillons dans lesquels l'épiderme se coupe le plus souvent quand il se renouvelle : ces sillons, peu marqués dans le jeune âge, deviennent très-profonds chez les vieux individus.

Les écailles revêtent principalement, 1° la partie antérieure et externe des membres, où elles sont paraboliques; 2° la queue où elles sont linéaires ou rhomboïdes, carénées, imbriquées par un de leurs bords latéraux, et formant des verticilles imbriqués aussi l'un sur l'autre; 3° la gorge, dont les antérieures sont sé-

(1) *Voyez* Recherches zoologiques pour servir à l'histoire des Lézards; Cahier de janvier 1829.

parées des postérieures par un pli transversal (1) ; ces dernières, de plus en plus larges à mesure qu'elles s'approchent du thorax, forment enfin le demi-collier dont il a été déjà question ; 4° l'espace préanal est encore couvert d'écailles, dont une principale forme la lèvre antérieure de l'ouverture du cloaque.

Les granules garnissent particulièrement la face dorsale du tronc, et la partie interne et postérieure des membres, la plante des pieds et la paume des mains.

Les lamelles sont rangées en bandes longitudinales sous l'abdomen ; les médianes sont en général plus étroites que celles qui les côtoient en dehors ; les plus externes ou marginales sont aussi plus étroites, et leurs rangées plus courtes, plus imparfaites ; on les a quelquefois aussi considérées par bandes transversales : il y a de 6 à 10 lamelles dans ce dernier sens, de 27 à 32 dans le premier : sur le thorax, les deux rangées médianes s'écartent, et laissent entr'elles un triangle revêtu aussi de lamelles à peu près carrées : nous le nommerons triangle pectoral ou thoracique.

Les plaques revêtent la tête ; nous parlerons plus d'une fois de celles du bouclier suscranien, et de celles qui emboitent la mâchoire inférieure (voyez Pl. 15, fig. 1 et 2) : celles-ci forment deux rangées, une supérieure ou labiale, et une inférieure ou sous-maxillaire, qui sera pour nous la plus importante : une plaque unique répond en avant à ces deux rangées, c'est la mentonnière. Quant au bouclier suscranien, nous mentionnerons surtout les plaques médianes, savoir l'*occipitale* en

(1) Ce pli est le même qui se voit sous la gorge des Ameivas, avec un autre plus postérieur, qui remplace le demi-collier des Lézards.

forme de trapèze ou de triangle, l'*interpariétale* pentagone ou quadrangulaire (1), la *frontale* hexagone, l'*internasale* rhomboïde, et la *rostrale* en forme de calotte à cinq pans.

6°. *Encéphale*, *Instinct*, etc. Je n'ai pas dessein de décrire ici le système nerveux des Lézards, ils n'ont pas été oubliés dans les travaux modernes dont ce système a été l'objet ; je donnerai seulement quelques remarques que je crois m'être particulières.

A. M. Desmoulins a nié à tort l'entre-croisement des nerfs optiques chez ces reptiles, mais cet entre-croisement n'est pas pur et simple ; d'abord, la partie la plus interne et la plus postérieure du ruban, que représente le nerf à la base du cerveau ; cette portion, dis-je, qui naît d'une paire de tubercules grisâtres placés immédiatement derrière les lobes optiques, s'unit à celle du côté opposé, en formant une commissure étroite en forme d'arcade derrière le *chiasma* (2). Le reste du

(1) L'occipitale et l'interpariétale sont quelquefois subdivisées par des sillons en divers compartimens. Nous avons donné les figures des principales anomalies que nous avons observées chez le Lézard ocellé (Pl. 15, fig. 1 *bis*).

(2) Cette commissure, très-visible aussi chez les Ophidiens, existe même chez les Mammifères : elle est visible surtout chez ceux dont le nerf optique est très-petit, les chauves-souris par exemple ; elle m'a paru exister seule chez la taupe. M. Lallemand nous a dit avoir observé, chez l'homme, un cas de cécité qui avait laissé les principaux faisceaux du chiasma isolés par une substance grise ; on y retrouvait la commissure susdite, la portion croisée, et, en outre, une portion plus externe et marchant directement vers l'œil de son côté. M. Cuvier était arrivé, par la dissection sur le cheval, à un résultat analogue. La dernière portion manque d'analogue chez nos reptiles et chez les poissons ; serait-elle fournie par la couche optique, tandis que la partie croisée naîtrait de tubercules quadrijumeaux antérieurs et de la commissure des postérieurs ?

ruban croise le nerf du côté opposé, mais chaque cordon est fendu de manière que la moitié de l'un passe à travers l'autre, et réciproquement; c'est toujours celui du côté droit qui offre en dessus sa moitié libre, en dessous sa moitié engagée; c'est nécessairement le contraire pour le gauche.

B. La moelle épinière ne m'a point paru creusée d'un canal, du moins à quelque distance du trou occipital; une substance grise et très-vasculaire en occupe le centre, et c'est sans doute pour avoir disséqué de trop petits individus, ou des individus altérés par la putréfaction, qu'on en a nié l'existence. (Desmoulins, p. 477.)

Les faisceaux postérieurs sont fort étroits, et les racines postérieures des nerfs vertébraux naissent du sillon qui les sépare des antérieurs dont ils sont fort distincts. On observe de plus, tout le long des parties latérales de la moelle épinière, un ruban étroit, nacré, interrompu par un étranglement au niveau de chaque vertèbre, renfermé sous la pie-mère, dont la transparence le laisse aisément apercevoir : ce ruban, qui est plus apparent encore dans les couleuvres, et qui ne se voit ici que dans les grandes espèces, je l'ai suivi jusque dans le crâne, et je l'ai vu se joindre à la huitième paire. C'est évidemment le *nerf spinal* qui est ici bien plus développé que chez les mammifères, et constitue le faisceau le plus volumineux de la paire importante à laquelle il appartient. J'ai remarqué aussi que la cinquième paire naissait d'un faisceau fibreux, et d'un blanc pur qui côtoie le cordon postérieur de la moelle, et qui ne se distingue pas moins nettement du cordon antérieur, du moins dans toute l'étendue de la région

cervicale : ce faisceau marche sans doute jusqu'au bout de la moelle épinière. Servirait-il à communiquer à tous les points de cette moelle les propriétés de ce nerf éminemment sensitif? Cette particularité expliquerait-elle la vitalité qui semble inhérente à tous les tronçons du corps, indépendamment l'un de l'autre? Serait-ce en raison de cette structure que la queue, séparée du tronc, s'agite encore pendant plusieurs minutes; que la décapitation n'empêche pas la vie de durer plusieurs jours, et laisse à l'animal mutilé assez de sensibilité, de motilité pour opérer, au moindre pincement, des mouvemens très-réguliers, très-bien coordonnés, pour retirer ses membres par exemple, ou pour faire plusieurs pas de suite? Il faut bien que quelque raison d'organisation, de forme intérieure, préside à cette persistance de la vie dans un corps seulement mutilé, car la résistance vitale est très-faible chez les Lézards; la tête, séparée du tronc, meurt en peu d'instans, quoiqu'elle renferme un encéphale assez volumineux. Des poisons faibles donnent aux plus vigoureux Lézards une mort prompte et sûre; telle est, par exemple, l'humeur laiteuse sécrétée par les parotides d'un crapaud qu'on leur fait mordre : une demi-heure, ou quelques heures au plus, sont le terme le plus long de leur résistance à l'action de cette substance à peine vénéneuse, comme l'ont prouvé les expériences de Laurenti; donc, encore une fois, la vie, chez un individu décapité, est entretenue par quelque particularité d'organisation, et non par un excès d'énergie du système nerveux.

J'abandonne ces considérations physiologiques, et je place ici quelques remarques sur les mœurs, l'indu-

strie, etc., etc., de nos reptiles. Tous ne sont pas également timides; on voit assez souvent de grands Ocellés attendre les chiens, quelquefois aussi les poursuivre, s'élancer sur eux, et les mordre cruellement: on a vu même, s'il faut en croire le rapport de quelques habitans des campagnes, on a vu, dis-je, à l'époque où le feu du soleil donne à ces animaux plus de vigueur et plus d'audace, d'énormes Lézards, sans doute grossis par les yeux de la peur, se précipiter sur les pas d'un homme, et le forcer à se réfugier dans l'habitation la plus proche; mais, d'ordinaire, ce n'est que poursuivis eux-mêmes, et quand la fuite leur paraît impossible, que les plus grands Lézards s'arrêtent, ouvrent, du côté de leur ennemi, une gueule redoutable, et se jettent sur lui s'il approche à la distance du saut, c'est-à-dire, à un ou deux pieds tout au plus. Les individus médiocres ne cherchent à mordre que quand on les a saisis, mais cette férocité, du reste, est moins en rapport avec la taille ou la force qu'avec la vivacité du reptile. Au milieu de l'été, le *Lacerta muralis* mord de toute sa force, et, aux approches de l'hiver, l'*Ocellata* ne cherche à se venger que quand on le tourmente assez vivement. La faim, la captivité et l'affaiblissement qui s'ensuit, amènent le même résultat, et produisent une sorte d'apprivoisement auquel cependant l'habitude contribue aussi pour quelque chose, surtout si les individus sont très-jeunes; ils perdent constamment alors beaucoup de leur vivacité, et passent des journées entières dans l'immobilité, dans une sorte de sommeil, si l'on peut s'en rapporter du moins à l'occlusion des paupières: les morsures des grandes espèces sont assez à

craindre, non que ces sauriens soient porteurs d'aucun venin, comme le pense le vulgaire, et comme l'ont cru des médecins qui ont vu des accidens graves suivre de pareilles blessures. La forme et le nombre de leurs dents qui représentent une scie, et que l'animal fait agir à la manière de cet instrument, par les secousses qu'il imprime à son corps ou à l'objet saisi, la force des muscles élévateurs de la mâchoire, en voilà bien assez pour expliquer comment l'inflammation, le tétanos même ont pu par fois survenir après de tels déchiremens; mais le plus souvent la plaie est superficielle, et j'ai maintes fois éprouvé sur moi-même que ces entamures guérissaient avec promptitude et facilité.

Indépendamment de cette arme, les individus de grande taille en possèdent une autre dont ils se servent quand on les a pris par le cou pour éviter leurs mâchoires, je veux parler des griffes acérées avec lesquelles ils peuvent faire (surtout celles des membres postérieurs), des égratignures assez profondes.

De pareilles armes ne les font pas redouter des serpens, qu'ils paraissent craindre beaucoup, à en juger par leur fuite ou par la stupeur où ils restent, immobiles et les yeux fermés, comme pour s'épargner du moins la vue du danger si la fuite est impossible. Cette frayeur est assez motivée, puisqu'une couleuvre peut mettre à mort et engloutir un Lézard, dont la tête a le double de la sienne en volume; c'est du moins ce que j'ai vu une fois, incomplètement il est vrai, car mon arrivée fit fuir la couleuvre, qui abandonna la proie qu'elle avait commence d'avaler.

Je n'ai, du reste, rien vu de semblable aux prétendus

combats du Lézard et du serpent; mais il est arrivé quelquefois qu'un Lézard, même des plus faibles (*L. muralis*), mordait les lèvres du serpent qui l'avait saisi par le milieu du corps, et qui, pour lui faire lâcher prise, était forcé de l'entourer, de l'étouffer dans ses replis en spirale, ou de l'arracher avec violence, ou bien encore de le tuer contre terre en secouant vivement la tête.

Entre eux les Lézards se mordent rarement; souvent, pourtant, ils se poursuivent avec une sorte de colère; souvent aussi ils défendent, la gueule ouverte, contre une invasion étrangère l'entrée de leur domicile; mais cette menace n'effraie pas toujours l'usurpateur, et je l'ai vu quelquefois, chez les *Muralis*, chasser du logis un propriétaire plus courageux que robuste.

C'est au choix ou à la construction de ce logis que se borne l'industrie de nos sauriens: les griffes et le museau servent à creuser le trou que l'animal se construit dans le sable durci, dans la terre ou dans un tronc d'arbre pourri, à moins qu'il ne trouve dans quelques fentes de rocher, dans les interstices d'une vieille muraille, dans un terrier de mulot ou de crapaud (1), une retraite à sa convenance. Le trou est ordinairement un boyau à voûte un peu surbaissée, particulièrement à l'entrée, et le plus souvent dévié soit latéralement, soit

(1) Dans l'hiver surtout on trouve assez souvent les Lézards enfermés avec quelques crapauds dans une même caverne: le domicile de l'un et de l'autre a d'ailleurs beaucoup de ressemblance; mais l'entrée de celui du crapaud est plus lisse, surtout en bas, où elle est continuellement frottée par le ventre du reptile quand il entre ou qu'il sort. La trace des griffes et de la queue du Lézard décèle, au contraire, l'entrée de sa demeure si le terrain est sablonneux.

en haut vers le milieu de sa longueur; toujours il est terminé en cul-de-sac : les plus profonds ont jusqu'à deux pieds de profondeur, rarement davantage; beaucoup n'ont que la moitié de cette étendue. C'est là que l'animal se tapit au moindre danger, s'il est à portée de l'atteindre avant d'être arrêté dans sa course; circonstance qu'il sait, pour l'ordinaire, apprécier avec assez de justesse. En est-il trop éloigné, le moindre creux, les ronces ou les herbes lui fournissent un refuge momentané; il ne se croit en sûreté que dans son réduit; l'a-t-il gagné, il reste d'abord à l'entrée, et ne se précipite au fond que lors d'une attaque positive.

J'ai parlé ici d'une manière générale, parce qu'en effet il n'est presque aucune de nos six espèces à laquelle on ne puisse appliquer tout ce qui vient d'être énoncé. Il n'en est pas des animaux comme des plantes, et l'importance attachée par les naturalistes à l'habitation, judicieuse pour celles-ci, deviendrait souvent illusoire pour ceux-là.

J'ai trouvé le *L. Ocellata*, et bien plus souvent encore le *Viridis*, entre les racines d'une vieille souche, soit dans les vignes, soit dans les haïes : le premier se retire fréquemment dans les murailles sèches, construites en pierre, si communes dans nos campagnes; le deuxième se trouve en assez grande quantité vers la plage; l'Edwarsien se rencontre assez abondamment dans les terrains montagneux et stériles, nommés *garriques* par les habitans du pays; je l'ai vu aussi dans les terrains cultivés. Celui des murailles enfin habite tantôt dans le creux d'un vieux arbre, tantôt entre les racines d'un arbuste, dans les fentes d'un rocher, et plus souvent encore on le

trouve, loin des villes, dans des trous en forme de four qu'il se creuse dans la terre ou dans le sable, sur un terrain fortement incliné, au bord des routes, le long des haies, etc., etc.; mais il est vrai de dire que chaque espèce a quelque préférence marquée : ainsi l'Ocellé en jeune âge se creuse le plus souvent un terroir ou boyau le long des fossés d'une terre labourable, et surtout un peu sablonneuse; à l'âge adulte, il s'établit dans un sable dur, souvent entre deux couches d'une roche calcaire, et sur une pente rapide, abrupte, exposée plus ou moins directement au midi ou au sud-est. Le Vert fréquente les haies, les buissons, les herbes touffues; dans le jeune âge, il aime à se percher à une certaine hauteur; il aime aussi le voisinage des ruisseaux, tandis que l'Ocellé préfère les lieux secs. Le *Stirpium* n'a été trouvé ici que dans les vignes. Le Lézard d'Edwards est très-commun sur la plage, entre les étangs et la mer : là il se creuse, au pied d'une touffe de joncs, un trou peu profond et cylindroïde, vers lequel il s'élance avec la rapidité d'un trait à l'imminence du danger : la rapidité de sa course est telle qu'il échappe presqu'à la vue, et qu'on serait tenté de le prendre pour quelque gros insecte volant à rase terre. Quant au *Muralis*, personne n'ignore qu'il se rapproche volontiers de nos demeures, sans doute parce qu'il y trouve une plus grande quantité d'insectes : les murailles délabrées, parsemées de touffes de pariétaire, de giroflée jaune ou de cymbalaire, semblent être son séjour de préférence; il y trouve sûreté, abri et abondance de proie.

§ IV. Alimentation. — Dans un Mémoire sur la déglutition des reptiles, j'ai assez longuement exposé ce qui regarde cette partie des phénomènes de la digestion pour ne pas m'y appesantir ici : j'ai cherché à y prouver que leur langue n'était point un organe de préhension, mais qu'elle servait quelquefois à lécher les fluides. C'est ainsi que les Lézards boivent, et ce fait était déjà connu de Gessner, qui en avait vu un s'abreuver de l'urine d'un enfant. On sait que ces animaux vivent surtout d'insectes, de lombrics et de mollusques terrestres : souvent ils refusent toute nourriture en captivité, mais j'en ai vu plusieurs se montrer moins difficiles, même parmi ceux des grandes espèces, et à un âge assez avancé. J'ai vérifié une assertion qui pouvait paraître assez douteuse, c'est leur goût pour les œufs, et même pour ceux de leur propre espèce, du moins quand ils sont affamés. Parmi cinq à six Lézards Ocellés, j'avais placé une femelle prête à pondre ; le volume du ventre diminuait chaque jour, et je ne voyais rien paraître ; enfin, dans plusieurs masses d'excrémens, j'aperçus des œufs flétris, réduits au tiers de leur volume, quoique la coque ne fût point rompue ; je trouvai même un œuf peu altéré dans les intestins d'un de ces Lézards, que j'employai à des recherches anatomiques : ils avaient donc été dévorés aussitôt après la ponte, et je pus bientôt me convaincre du fait par mes propres yeux, en jetant à ces Lézards des œufs enlevés de l'ovaire d'une autre femelle, et des œufs pondus par une couleuvre, quoiqu'ils fussent déjà altérés par un commencement de putréfaction. Quelquefois ces derniers, très-volumineux, se déchiraient, et leur substance était léchée

ensuite ou lappée comme un liquide; d'autres fois ils étaient avalés en entier, mais non sans peine, car les sauriens n'ont point, comme les couleuvres, les mâchoires dilatables, et l'ouverture même de la bouche est moindre qu'on ne le croirait au premier aspect. L'apophyse coronoïde et les muscles élévateurs forment de chaque côté une commissure recouverte seulement par la membrane muqueuse, et beaucoup plus avancée que la commissure de la fente cutanée qui est fort voisine de l'oreille. En récompense, la largeur énorme du pharynx, la dilatabilité de l'œsophage plissé qui lui fait suite et se distingue à peine d'un estomac allongé, pyriforme, permettent l'entrée de matières alimentaires assez volumineuses : à cet estomac fait suite un intestin grêle formant quelques courtes circonvolutions, puis un gros intestin brusquement renflé, commençant même par un cul-de-sac ou cœcum court, dirigé en avant et à gauche, ouvert enfin dans le cloaque par un orifice qui ferme un sphincter. Je n'insiste pas davantage sur cette structure commune à toutes nos espèces, et fort semblable à celle des genres voisins, et je me hâte de terminer ce paragraphe par quelques mots sur les dents : elles sont droites et non crochues, comme le prétend Daudin au sujet des Lézards des murailles. On a parlé jusqu'ici assez vaguement de leurs dentelures usées, dit-on, de bonne heure, ce qui n'est vrai que pour les individus très-âgés, et principalement pour les dents antérieures. M. Cuvier, dans son anatomie comparée, a reconnu deux dentelures seulement chez le Lézard gris; nous avons effectivement reconnu une grande dentelure postérieure, et une antérieure plus petite, chez ce Lézard

et chez quatre autres de nos six espèces. Le même savant, dans ses recherches sur les ossemens fossiles, parle de trois dentelures chez les Lézards en général ; je me suis assuré que l'Ocellé est seul dans ce cas ; la plus grande de ces trois dentelures est la médiane : il m'a été impossible de trouver les dents palatines ou mieux ptérygoïdiennes, chez le Lézard des murailles et celui d'Edwards ; je n'en ai pas constaté l'existence chez le Véloce, mais elles existent, dès le jeune âge, chez l'Ocellé, le Vert et celui des souches.

§ V. Circulation et Respiration. — Ce serait me perdre en détails superflus que de rappeler ici la disposition du système vasculaire si bien exposée dans l'ouvrage classique de M. Cuvier. Quant à ce qui concerne la respiration, je ferai remarquer que les Lézards ne respirent pas seulement au moyen des côtes, comme les oiseaux, les ophidiens, mais encore à l'aide de leur large pharynx, comme les batraciens et les chéloniens. L'absence du diaphragme et les dimensions médiocres de leurs poumons rend sans doute cette complication nécessaire ; aussi chaque mouvement du thorax est-il accompagné, précédé ou suivi d'un mouvement de la paroi inférieure du pharynx, soutenue, comme on sait, par les six branches d'un os hyoïde cartilagineux ; il y a donc, chez eux, à la fois déglutition et aspiration de l'air. L'expiration est quelquefois bruyante, et produit par conséquent une sorte de voix. Chez le Lézard Ocellé, c'est un soufflement violent qui a lieu dans la colère et dans la menace, lorsque l'animal est en défense, le corps sur les pattes antérieures, la tête élevée et la gueule

ouverte. Parmi les cinq autres espèces, une seule est douée d'une voix plus réelle encore. Le *L. d'Edwards* fait entendre, quand on le saisit, une sorte de grognement faible, et comparable au son que produisent, par le frottement de quelques pièces cornées, les capricornes ou le criocère du Lys.

§ VI. Sécrétions. — Je me bornerai ici à quelques remarques relatives aux organes sécréteurs de la bile et de l'urine.

Le foie, rouge comme chez les mammifères et les oiseaux, est pointu en avant; un peu plus loin et à droite, il est échancré par la veine cave postérieure qui s'y plonge tout entière; plus loin encore et toujours à droite, elle est enveloppée par un prolongement qui sert de pédicule à un petit lobe à pointe antérieure; ce pédicule est long et étroit chez les *L. ocellata* et *viridis*, court et épais chez le *Muralis*, et plus encore chez l'*Edwarsiana*; à gauche, le foie forme aussi plusieurs lobules anguleux et des échancrures qui les séparent; l'une loge la vésicule du fiel, d'autres reçoivent deux veines ombilicales oblitérées. La vésicule libre dans les grandes espèces est presque totalement ensevelie dans la substance dn foie chez le *Muralis* et l'*Edwarsiana*.

Les reins placés, comme on sait, à la partie la plus reculée du bassin, sont soudés par leur extrémité postérieure qui se termine en pointe. Les urétères fort courts s'en séparent à quelque distance de cette pointe commune, et s'ouvrent séparément à la paroi postérieure du cloaque, vis-à-vis du large col d'une vessie ovalaire. Cette vessie ne paraît destinée à recevoir que la partie la

plus fluide de l'urine, car, en général, la partie concrète reste toute dans le cloaque qui en est toujours rempli, et dans lequel elle forme quelquefois des calculs. La même disposition anatomique existe chez les batraciens, et les choses s'y passent sans doute de la même manière, puisque leur vessie est souvent remplie d'une énorme quantité d'humeur aqueuse et limpide.

Il est quelques organes sécréteurs particuliers aux sauriens et qui ne manquent chez aucun de nos Lézards; ce sont les glandes ou cryptes sous-cutanées, rangées en ligne sous chaque cuisse, et ouvertes en dehors par un large pore percé au milieu d'une écaille. Ces cryptes sont formées d'une poche à parois épaisses : elles sécrétent une humeur très-consistante, roussâtre, et qui, en se desséchant dans le pore qui lui donne passage, peut prendre l'apparence de verrues qui ont quelquefois passé pour de véritables papilles cutanées (Duverney, Lacépède). Le nombre de ces glandes n'est pas absolument fixe, quoique peu variable pour chaque espèce; il y en a généralement une de moins d'un côté que de l'autre.

§ VII. Génération. J'aurai également peu de remarques à faire sur cet article; je noterai pourtant une particularité anatomique assez singulière. Chez les femelles, l'oviducte est soutenu par une duplicature du péritoine, et ce repli transparent sépare, en quelque sorte, l'abdomen de la poitrine; du moins il est fixé, par son bord antérieur, du côté du dos et des flancs, à la ligne qui semble tracer la limite de la plèvre ou du péritoine. Cette ligne, oblique de haut en bas et d'arrière

en avant, est rendue très-évidente par la couleur noire du péritoine qui tranche nettement sur la diaphanéité de la plèvre. Chez les mâles, cette ligne ne donne attache qu'en arrière et en haut, à une courte et étroite expansion membraneuse partie de l'épididyme. Je n'ajouterai qu'un mot à cette brève observation, c'est que chacun des deux pénis des lézards est lui-même bifide; je l'ai vu du moins tel chez l'Ocellé.

Quant aux différences sexuelles extérieures, elles sont en général peu marquées chez les reptiles, souvent même nulles. (Meckel, An. Comp., t. 1, p. 340.) La seule à laquelle on puisse attacher quelque valeur chez les Lézards, c'est la forme de l'origine de la queue. En dessous, elle est arrondie, étroite chez les femelles; large, plate, marquée même d'une gouttière longitudinale chez les mâles. Le renflement qu'on y observe est dû à la présence des deux pénis dans son épaisseur.

Il m'a paru aussi que, chez les espèces qui changent de couleur avec l'âge, les femelles conservaient plus long-temps la livrée de l'enfance.

Les œufs que j'ai souvent trouvés dans le corps même de l'animal, sont oblongs chez l'Ocellé, le Vert et celui des murailles; ils sont arrondis chez celui d'Edwards. Il paraît que quelquefois ces œufs sont déposés, pour ainsi dire, dans un même lieu: en effet, un témoin digne de foi a trouvé dans une fente de rocher une trentaine d'œufs de Lézard de la grosseur d'un pois chiche; ils appartenaient sans doute au *Muralis* dont chaque femelle en pond au plus sept à neuf. C'est aussi à peu près le nombre de ceux que met au jour l'Ocellé. La femelle de cette dernière espèce paraît devenir apte à la génération,

bien avant d'avoir acquis son accroissement complet; à la vérité, les œufs qu'elle pond sont d'un volume proportionnel à sa taille (un pouce de longueur pour une femelle d'un pied de long); et tous ceux que j'ai obtenus de ces femelles, non complètement adultes, n'ont pu venir à bien, quelque soin que j'aie mis à les conserver. Au reste, il serait peut-être assez difficile de fixer le point où l'on peut considérer l'individu comme adulte, s'il est vrai que l'accroissement des reptiles dure toute leur vie (1). Cet accroissement, du reste, est fort lent (Meckel, L. C., p. 396), et à peine ai-je observé un léger changement dans la taille de Lézards conservés pendant tout un été, en captivité, il est vrai. Cependant, la reproduction de la queue (2) marchait, chez plusieurs de ces individus, avec une rapidité remarquable dans les jours très-chauds de l'été; mais ce phénomène, indépendant de l'accroissement général, mérite de nous occuper un instant pour lui-même.

La rupture et la séparation d'une portion de la queue est si facile et si commune, qu'on trouve plus de Lézards porteurs d'une queue réparée que de possesseurs d'un pareil membre dans toute son intégrité; cela est vrai surtout de l'Ocellé, du Vert et du Lézard des murailles. La queue de celui des souches, plus courte, paraît moins exposée

(1) Cette vie serait assez longue, à en croire l'abbé Bonnaterre; il parle d'un Lézard vert qu'on vit pendant plus de vingt ans sortir du même trou pour venir, au milieu du jour, se chauffer aux rayons du soleil.

(2) Les plaies en général se cicatrisent sous une croûte épaisse qui ne tombe qu'au bout de plusieurs semaines. La cicatrice est d'un gris noirâtre, dépourvue d'écailles; d'abord large et saillante, elle s'affaisse et se rétrécit à la longue.

à cet accident; celle de l'Edwarsien est plus solide et résiste davantage, quoique susceptible également de reproduction. C'est donc une chose à laquelle il faut faire bien attention avant d'établir quelque proportion entre la longueur de la queue et celle du corps; et c'est pour cette raison seulement qu'on peut dire, avec Lacépède, que le caractère tiré de cette proportion serait sujet à de grandes incertitudes. Le membre refait ne paraît effectivement jamais atteindre sa longueur primitive, quoique quelquefois on trouve un bout nouveau de cinq à six pouces d'étendue chez les grandes espèces. Avec de l'attention on reconnaîtra toujours une queue entière à l'uniformité de ses écailles, à la dégradation régulière de son diamètre. La queue nouvelle est plus brusquement conique, et une différence sans gradation se remarque dans la longueur, la saillie des arêtes, sur la portion ancienne et la nouvelle. A l'intérieur, quelle que soit l'ancienneté d'un bout reproduit, il ne contient point de vertèbres, mais un cartilage d'une seule pièce (1), blanc, flexible, fistuleux et rempli d'un prolongement du cordon ou faisceau nerveux rachidien; il est cylindroïde, lisse et peu adhérent aux muscles qui l'entourent, et ces muscles sont moins réguliers que les primitifs, quoique aussi forts, aussi contractiles. La peau y reprend ses écailles et sa sensibilité, mais ordinairement elle conserve une couleur plus terne, plus grisâtre, et se dépouille plus difficilement de son vieil épiderme. Tel est l'état des choses à leur point de développement extrême; si l'on

(1) A quelque âge qu'on examine la queue d'un Lézard, après sa naissance, on y trouve, au contraire, des vertèbres osseuses jusqu'à sa dernière extrémité, si elle est intacte.

suit les gradations par lesquelles passent les parties nouvelles pour y arriver, on voit, à la chute de la croute qui avait recouvert la plaie, apparaître un bouton conique, bien central, qui s'allonge peu à peu, dont la base s'élargit en même temps, jusqu'à ce qu'elle égale les diamètres du tronçon.

D'abord, couvert d'un épiderme nu, mince et noirâtre, ce bouton offre bientôt de petites verticilles d'écailles qui grandissent et se multiplient à mesure qu'il s'accroît. J'ai vu, dans un temps fort chaud, cette partie acquérir, en quinze jours de temps, un pouce et demi de longueur, tandis que, dans une saison un peu froide, il faut des mois entiers pour produire un léger accroissement. Dans les premiers temps, cette nouvelle production est formée d'une substance homogène, grisâtre, dense et coriace; la peau s'en distingue quelques jours après, et ensuite se forme le cartilage du centre qui, d'abord fort adhérent, ne tarde pas à se distinguer nettement des muscles formés à l'entour.

J'ai vu plusieurs Lézards à deux et trois queues, mais je ne les ai point disséquées; toutes paraissaient de nouvelle formation comme dans le cas communiqué par Marchand à l'Académie des Sciences. J'ai essayé plusieurs fois de produire des ruptures partielles ou incomplètes, dans l'espoir de voir naître une nouvelle queue en conservant l'ancienne, mais toujours les mouvemens de l'animal ont complété la séparation au bout de quelques jours, et par fois même, au bout de plusieurs heures; il est donc probable que les queues doubles se produisent par une reproduction simultanée (1). A quoi

(1) Cependant Lacépède parle de l'existence des vertèbres dans l'une

tient ce phénomène singulier ? Il semble être inhérent à quelque disposition ou aptitude individuelle, et l'on ne peut expliquer que de cette façon l'existence d'une queue triple, si les bouts sont réellement tous trois de nouvelle formation ; il faut bien alors qu'une première rupture ait reproduit une queue bifurquée, et qu'une deuxième rupture, arrivée à l'une des branches de la bifurcation, ait renouvelé au bout de celle-ci la même duplication ; c'est toujours en effet de deux points différens, et non d'un même lieu, que naissent les trois appendices.

Article II. *Description particulière.*

LÉZARDS, *lacertæ*, reptiles sauriens de la famille des lacertiens, caractérisés par une queue cylindroïde, verticillée ; un bouclier sus-cranien terminé carrément en arrière par ses deux plaques les plus larges ; un seul rang de glandes fémorales toujours nombreuses.

§ Ier. LÉZARD OCELLÉ, *Lacerta ocellata*. (Pl. 15, fig. 2, 7, 8, 9.)

Très-grand, très-robuste ; dix rangs de lamelles abdominales ; lamelles médianes et marginales paraboliques ; quinze à dix-huit au triangle thoracique ; plaque occipitale trapézoïde, plus large que la frontale ; couleur verdâtre au-dessous, variée, ocellée ou tachetée de noir et de vert, ou de jaunâtre en dessus ; des taches bleues larges et rondes sur les flancs (1).

Ce Lézard acquiert quelquefois une longueur de deux pieds et meme

---

des deux queues, et M. Moquin m'a dit avoir manifestement observé un commencement de végétation sur une queue incomplètement rompue.

(1) Lacerta major... viridis admodùm et simul eleganter variegata intermixtis maculis cœruleis (*Mus. Kirch.*, p. 275). — C'est aussi le gros Lézard vert et moucheté de George Edwards (*Hist. nat. des Oiseaux*, tom. IV, pl. 202), le Lézard de Gibraltar de Petiver (pl. 92, fig. 1), le type du Lézard vert de Bonnaterre (*les Trois Règnes de la Nature*), la variété *a* du Lézard vert de M. Latreille, le *Lacerta ocellata*, le *jamaïca*, et le *lepida* de Daudin.

davantage; non-seulement il est le plus grand des lézards connus, il est encore le plus robuste. Les membres sont épais, bien musclés; le cou, le thorax et le bassin d'une égale épaisseur; le ventre plus large du double; la tête forte, le museau obtus, comprimé latéralement, les tempes très-renflées.

Nous avons donné, dans les généralités, la longueur proportionnelle des diverses parties du tronc; le membre antérieur, étendu en avant, arrive presqu'au bout du museau; le postérieur arrive jusqu'à l'aisselle. Le bras, l'avant-bras, et la main ont une longueur égale; le pouce est le plus court des doigts; vient ensuite le cinquième, puis le deuxième; les deux autres sont d'égale longueur à peu près. Le pied est plus long que la jambe; les doigts vont croissant du premier au quatrième : le cinquième ou externe, étendu en avant, n'arrive qu'au niveau du deuxième.

La plaque occipitale (Pl. 15, fig. 1) est trapézoïde, plus large que la frontale; celle-ci, un peu plus étroite en arrière qu'en avant, offre dans ce dernier sens un angle très-saillant; l'inter-pariétale est pentagone, un peu plus étroite en arrière qu'en avant; toutes sont sillonnées de stries parallèles à leurs bords. Les grandes plaques qui embrassent la base de la mâchoire inférieure sont au nombre de six de chaque côté (fig. 2). Le demi-collier est formé de onze écailles imbriquées de dehors en dedans sur la médiane, arrondies à leur bord libre, ce qui donne au collier l'apparence crénelée; les lamelles abdominales forment huit séries longitudinales complètes, plus deux séries d'écailles larges, paraboliques, qui ne garnissent guère que les flancs; les lamelles des séries médianes sont aussi paraboliques, et au nombre de trente-une à trente-deux à chacune; les autres sont quadrilatères. On en compte quinze à dix-huit au triangle pectoral. La lame préanale est large, sans écaille impaire au devant d'elle; les granules du dos sont arrondis, miliaires, et rangés en séries transversales. La queue offre de cent deux à cent sept verticilles, quand elle est complète. Les premières verticilles sont composées d'environ quarante-six écailles carénées, parallèles à leurs bords; le milieu de leur face externe est terminé par une dent : sous chaque cuisse on compte de douze à quinze glandes.

Les couleurs varient selon l'âge et quelques autres circonstances; le séjour dans l'alcool, l'épaississement et la saleté de l'épiderme, les rendent tout-à-fait méconnaissables (1) : de là les figures et les descriptions incomplètes et fautives de Daudin et autres.

(1) Le Lézard ocellé est alors quelquefois d'un gris presque semblable à celui de l'Agile. Quelquefois il tire un peu sur le rouge.

Premier âge (Pl. 15, fig. 7). *Variété tachetée.* (*L. lepida*, Lézard gentil, Daud.) Lorsque l'animal est vivant et récemment dépouillé de son épiderme, il n'a point ces couleurs ternes et sombres que lui attribue Daudin. Tout le dessous du corps et des membres est d'un blanc verdâtre, le dessus d'un vert décidé. Cette teinte reste pure, ou bien elle est tachetée de jaune sur la tête. La paupière supérieure porte un gros point noir; le dessus du cou et du dos est partagé par douze à treize bandes noires, irrégulièrement transversales, sur chacune desquelles sont semées quatre à cinq taches rondes, de couleur jaune d'or ou un peu verdâtre, mais toujours plus pâles que le fond. Sur les flancs, les bandes noires se prolongent en embrassant des taches également arrondies et d'un bleu clair : on en compte sept à huit à chaque rangée longitudinale, et ces rangées sont au nombre de trois à quatre. Sur la face interne des membres on trouve aussi plusieurs bandes noires semées de taches jaunes. Le dessus de la queue est moucheté de noir et de jaunâtre, sur un fond vert; la langue est noire, l'iris d'une couleur orangée terne, les ongles noirâtres.

A mesure que le Lézard avance en âge, on voit la couleur jaune des taches devenir de plus en plus verte, et le bleu de plus en plus foncé; chez un certain nombre d'individus, les bandes noires se divisent : elles ne forment plus qu'une bordure circulaire à chaque tache jaune, et des mouchetures noires se disséminent dans leurs intervalles. Enfin, lorsque l'animal a atteint dix à quinze pouces de longueur totale, et assez constamment, dans les mois de juillet et d'août, un granule ou deux commencent à brunir, puis à noircir au centre de chaque tache jaune : c'est le passage du premier au deuxième âge, passage qui s'opère plus promptement chez les mâles que chez les femelles, et qui a sans doute quelque relation avec la puberté.

Deuxième âge. (fig. 8.) *Variété ocellée.* Le fond vert se distingue encore du vert jaune moins foncé des taches ocellées. Celles-ci, rarement isolées, ordinairement unies par des lignes ou des taches noires, sont en nombre égal aux taches jaunes de l'âge précédent, et composées d'une ligne noire irrégulièrement circulaire, entourant une ligne verdâtre, qui elle-même enferme deux ou trois granules noirs. Ce noir tire quelquefois sur le rouge; le dessus de la tête est aussi fréquemment bronzé; les taches des flancs se sont agrandies, et leur bleu est devenu plus vif. Le point noir de la paupière supérieure persiste; la langue perd sa couleur noire. Les membres, et surtout les postérieurs, conservent long-temps des taches uniformes d'un vert clair entouré de noirâtre; plus tard, un point noir se forme aussi à leur centre : la queue ne change pas.

Troisième âge (fig. 9). *Variété réticulée*. La disposition ocellée est conservée plus long-temps par les femelles que par les mâles ; chez ceux-ci, on ne trouve, à un certain âge, qu'un réseau de lignes en zigzag, les unes noires, les autres vertes, irrégulièrement entremêlées, avec des points de même couleur; à cette époque, le fond primitif ne se distingue plus de ce qui a d'abord appartenu aux taches : ce qui se conserve le mieux et le plus intact, ce sont les taches bleues des flancs ; quelquefois leur bordure noire a disparu.

Le dessous du corps est souvent aussi d'un vert bleuâtre ; le gosier un peu plus pâle, est fréquemment ondé de nuances d'un vert tirant sur le jaune.

Les taches bleues dont nous avons parlé sont celles que l'alcool altère le plus promptement : de là vient que Daudin n'en a point fait mention(1), et qu'il a fait une espèce à part du lézard de George Edwards (*L. Jamaica*). Il est facile cependant de s'assurer de l'identité de ce Lézard avec l'ocellé, soit par la description, soit par la figure qu'en donne le naturaliste anglais. Le fond vert, les taches bleues des flancs, le réseau irrégulier du dos, le collier, les plaques de la tête, les granules dorsaux, etc., le caractérisent suffisamment; la nuance brunâtre du dos et de la queue venait sans doute de l'ancienneté de l'épiderme, et la régularité du réseau, figuré par le peintre, est démentie par le texte, ainsi que quelques autres inexactitudes ; il est facile aussi de reconnaître, dans les expressions mêmes de G. Edwards (*loc. cit.*), combien il est douteux que son lézard vînt de la Jamaïque; lui-même l'identifie avec celui que Petiver avait reçu de Gibraltar. Le lézard ocellé, en effet, habite aussi bien l'Afrique que les contrées méridionales de l'Europe, au témoignage de Gessner, de M. Poiret, etc.

Il nous paraît donc constant que ces trois espèces admises par les naturalistes modernes comme distinctes, savoir : les *L. ocellata*, *jamaïca* et *lepida*, doivent être réunies en une seule. J'ai eu vivans un grand nombre d'individus offrant tous les degrés intermédiaires pour la taille et pour les couleurs, depuis le *L. lepida*, le plus petit (deux pouces et demi environ), jusqu'à l'*ocellata*, le plus grand ; et je m'étais assuré même auparavant, ainsi que l'avait fait déjà M. Milne Edwards, de l'identité dont il est ici question, par la conformité parfaite du nombre et de la forme des plaques, des écailles, des lamelles et des granules, par celle des dents égalememt tri-

(1) Elles ont été exprimées assez exactement dans la figure donnée par M. Desmarets dans la *Faune française*.

fides dans les unes et les autres, par la proportion fort peu différente des diverses parties du corps ; j'avais remarqué enfin que les *L. lepida* les plus grands que j'eusse pu trouver n'étaient évidemment point adultes. En effet, les os du crâne étaient fort minces, facilement désarticulés; ceux des membres munis d'épiphyses cartilagineuses : enfin les organes génitaux étaient fort peu développés.

§ II. Lézard vert, *Lacerta viridis*. (Pl. 15, fig. 3.)

Grand, allongé, huit rangs de lamelles abdominales; lamelles paraboliques aux rangées marginales et médianes, sept ou huit au triangle pectoral; plaque occipitale triangulaire; l'interpariétal en losange, toutes deux bien plus étroites que la frontale; cent douze verticilles dentelés à la queue; longueur de la tête, un pouce quatorze lignes; corps jaune en dessous, vert en dessus, avec ou sans points ou lignes jaunâtres et noirâtres (1).

Le Lézard vert est le plus grand après l'ocellé; sa longueur est quelquefois d'un pied et demi (mais son corps est toujours étroit, svelte, cylindroïde, et ses membres plus grêles, les doigts moins noueux que ceux du précédent; le museau est moins obtus, les tempes moins renflées, la tête en tout plus étroite, comme on peut le voir dans le tableau des proportions, à l'article premier. La queue surtout a une longueur proportionnelle plus considérable que celle d'aucun autre lézard indigène. En effet, en la mesurant à partir de l'anus, chez un individu bien complet, on lui trouve plus de deux fois la longueur du reste du corps. Pour la proportion des membres et de leurs diverses parties, elle est trop voisine de ce que nous avons vu chez l'ocellé pour que nous y insistions ici; cependant on trouve des individus chez lesquels ces membres sont sensiblement plus courts chez le vert que chez l'ocellé comparativement à la longueur du corps.

La plaque occipitale représente un triangle isocèle et rarement un trapèze fort étroit, contigu par la pointe, où son côté antérieur a une plaque inter-pariétale étroite, allongée, et en forme de losange, plus rarement pentagone; la frontale, au contraire, est large, à peine rétrécie en arrière, souvent arrondie en avant dans le jeune âge, à bords antérieurs très-con-

(1) Souvent confondu avec l'ocellé sous le nom commun de Lézard vert (Lacépède, etc.) : variétés du Lézard vert de Bonnaterre : variétés *d* et *f* du Lézard vert de M. Latreille : *Seps varius*, *viridis*, *sericeus* de Laurenti : Tiliguerta ou Caliscertula de Cetti : Lézard vert piqueté, Lézard à deux raies, Lézard soyeux de Daudin.

caves et à pointe médiane saillante chez les individus déjà vieux : il n'y a que cinq plaques sous-maxillaires de chaque côté.

Le collier, crénelé comme chez l'ocellé, se compose de sept à neuf écailles paraboliques : le pli sous-maxillaire est très-marqué. Les écailles gutturales, grandes, peu nombreuses, très-imbriquées comparativement à celles de l'ocellé : il y a deux rangées de lamelles abdominales de moins que chez celui-ci. Aux rangées médianes et aux plus latérales les lamelles sont paraboliques, les autres quadrilatères : les premières ont chacune trente à trente-une lamelles ; le triangle pectoral n'en contient que sept à huit. La lame préanale est grande, précédée d'écailles, dont une est quelquefois médiane et plus large que les autres. Les granules, peu anguleux et presque lisses sur les flancs, sont un peu allongés, grands, hexagones, carénés ou plutôt anguleux sur le dos, surtout au voisinage de la queue. La queue offre jusqu'à cent douze verticilles d'écailles semblables à celles de l'ocellé, mais proportionnellement un peu plus larges ; aussi le premier verticille régulier n'en contient-il guère que trente-huit. Quinze à dix-neuf glandes fémorales.

Vu d'une certaine distance, le Lézard vert mérite assez constamment ce nom par l'uniformité de sa couleur qui d'ailleurs se ternit en général beaucoup moins que celle de l'ocellé et de l'arénicole ou Lézard des souches. De près il offre le plus souvent des nuances plus ou moins diversifiées ; nous en distinguerons sous ce rapport cinq variétés principales qui ont quelquefois été désignées comme des espèces à part.

a. Variété concolore. Elle est un peu rare et caractérisée par un beau vert pur sur le dos, la tête et la partie supérieure et postérieure des membres, par un jaune serin ou légèrement verdâtre dans toute l'étendue de la surface inférieure du corps ; la queue est presque toute verte, un peu plus pâle en dessous, surtout à la base. Cette variété, comme toutes les autres, porte à la paupière supérieure un point noir, et a la langue noirâtre. L'iris est d'un blanc rougeâtre, les ongles bruns.

b. Variété piquetée, ou mieux *tiquetée*. (Variété *d* du Lézard vert. Latreille.) Le fond de la couleur est ordinairement un vert jaunâtre (variété γ du *Seps viridis* de Laurenti ;) quelquefois il est bleuâtre (variété ζ du même) ; l'alcool donne à presque tous les Lézards verts cette teinte bleue.

Des points nombreux d'une couleur plus foncée et presque noire sont semés abondamment sur la tête, les côtés du dos, les flancs et les membres ; quelquefois même les lamelles abdominales les plus externes sont aussi cou-

vertes de points noirâtres; les écailles du collier sont quelquefois bleuâtres, excepté sur leurs bords. Chez ceux où la teinte jaunâtre prédomine; on trouve souvent le bouclier suscranien tiqueté aussi de jaune, et des points jaunes parsemés en moindre abondance sur le reste du corps et sur la queue.

c. Variété tachetée. Sur un fond d'une teinte uniforme on trouve quelquefois disséminées des taches brunes ou d'un vert noirâtre, d'une ligne carrée au plus, à peu près quadrilatères, en nombre variable depuis deux, ou trois jusqu'à une trentaine. On les observe particulièrement sur le dos; quelquefois un point jaunâtre avoisine chaque tache noire, et ordinairement alors ces taches tendent à se disposer en séries longitudinales; c'ést le passage de la variété dont il s'agit ici à la suivante.

d. Variété rayée. Tous les jeunes individus sont en dessus d'un vert un peu terne, qui brunit aisément par l'épaississement de l'épiderme; en dessous leur couleur est blanchâtre; ils offrent d'une manière plus ou moins saillante, quatre raies longitudinales jaunâtres ou blanchâtres, quelquefois interrompues et remplacées par une série de points. Ordinairement ces lignes sont bordées d'une trace brunâtre. Souvent sa tête offre quelques points jaunes. La langue est noire et les écailles présentent du reste tous les caractères propres au Lézard vert; il en est de même des proportions du corps malgré la petitesse de sa taille. On conçoit cependant sans peine que plus les individus sont jeunes, plus leurs écailles sont petites et molles, leur peau fine et douce; aussi me paraît-il indubitable que le *seps sericeus* de Laurenti (*animal ænigmaticum*, dit Merrem) n'était autre qu'un Lézard vert en bas âge. L'identité est plus assurée encore pour le *Lézard soyeux* décrit par Daudin, d'après l'individu qui lui fut donné par M. Brongniart. Sa description est en tout conforme à celle que contient le premier paragraphe.

Il est aussi quelques Lézards adultes chez lesquels on aperçoit encore les quatre raies dont nous venons de parler; les deux plus inférieures, qui naissent du bord postérieur des oreilles et se terminent au dessus des cuisses, sont constamment moins complètes, moins marquées, et fort souvent même tout-à-fait nulles. Les supérieures partent des angles du bouclier suscranien, et se portent jusque sur les côtés de la queue; elles sont souvent d'un blanc jaunâtre qui tranche vivement sur le fond vert concolore du dos; leur teinte pâle est encore relevée par des taches, des points ou même deux lignes de largeur irrégulière et de couleur noirâtre, ou d'un vert très-foncé, qui les bordent tantôt par intervalles, tantôt d'une manière continue. On ne peut méconnaître l'identité de ces individus avec ceux

dont il vient d'être question, et si l'on étudie les proportions des diverses parties du corps, la forme, le nombre des écailles, etc., etc., on s'assure sans équivoque que ces individus appartiennent à l'espèce du Lézard vert.

J'ai remarqué que cette variété de couleur n'existe guère, chez l'adulte, que dans le sexe féminin. Ce serait donc avec raison que Seba, auteur si souvent inexact, aurait mis dans la planche 4 de son deuxième volume (fig. 4 et 5) un Lézard vert et un Lézard rayé, en donnant le deuxième pour la femelle du premier. Cette variété, qui constitue la variété *f* de M. Latreille, était devenue pour Daudin une espèce (*Lacerta bilineata*) qui a été généralement adoptée après lui (1). Chose remarquable, tout en séparant le Lézard rayé d'avec le Lézard vert, on a rapporté aussi généralement à ce dernier le *Seps varius* de Laurenti, qui cependant est évidemment la même chose que le *L. bilineata* de Daudin. Il est facile de s'en convaincre, en lisant les descriptions du naturaliste allemand.

c. Variété bariolée. J'ai trouvé, dans la collection de M. le docteur Touchy, plusieurs individus pris sur la plage, et qui, malgré la différence des couleurs, offraient tous les caractères distinctifs du Lézard vert; toute l'étendue du dos et l'origine de la queue sont couvertes d'un semis irrégulier, et bigarré de points et de lignes vermiculées, les uns jaunes, les autres noirâtres, ressemblant en quelque sorte au réseau des vieux Lézards ocellés. Quelquefois même cette bigarrure de teintes vives et tranchées s'étend jusque sur les flancs; d'autres fois le dos proprement dit est seul tapiré de cette manière, et deux lignes longitudinales, bien reconnaissables pour être les mêmes que celles de la variété rayée (*L. bilineata*), encadrent en quelque façon cette chamarrure, dont le coup-d'œil est assez agréable. Enfin il est encore des individus chez lesquels il n'existe presque plus de lignes contournées, mais seulement des taches et des points jaunes et noirs, irrégulièrement mélangés, ce qui établit encore la liaison entre cette variété et l'une des précédentes, la tachetée : le reste du corps est coloré absolument comme chez le Lézard piqueté. Si je ne me trompe, le *Tiliguerta* ou *Caliscertula* de Cetti, dont Linnée, Daudin, Merrem et autres ont fait une espèce à part, doit être regardé comme un Lézard vert bariolé: le rapprocher, avec Merrem, du *L. bilineata* de Daudin, c'est rentrer dans notre manière de voir, et l'on ne peut guère en

(1) M. Milne Edwards a été également conduit à regarder le Lézard piqueté et le Lézard à deux raies de Daudin comme appartenant à la même espèce. (*Voyez* le Mémoire déjà cité.)

adopter une autre en lisant la description de Cetti et faisant la part s inexactitudes qui s'y rencontrent. Son Lézard est assez bien caractérisé par les raies et les cercles noirs sur un fond vert, par la longueur de la queue et par six rangs de lamelles abdominales; mais c'est indubitablement par erreur que Cetti borne à quatre-vingts le nombre de ces lamelles, à moins que ce ne soit pour un côté seulement.

Il me parait suffisamment prouvé que les cinq variétés que nous venons de décrire se rapportent toutes au même type; ajoutons qu'elles se fondent les unes dans les autres par une foule de degrés intermédiaires et de combinaisons mutuelles. Nous croyons aussi avoir suffisamment démontré l'identité de ces variétés avec plusieurs des espèces généralement admises, et que nous rappellerons seulement ici en peu de mots.

1° Le *Seps sericeus* de Laurenti, *Lacerta sericea* de Daudin, n'est que le *Lézard vert rayé* et en bas âge.

2° Le *Seps varius*, le *Lacerta bilineata*, Daudin, se rapportent à la même variété, mais permanente à un âge plus avancé, et peut-être comme apanage du sexe féminin.

3° Le *L. tiliguerta*, Cetti, est un Lézard vert bariolé.

4° Il serait inutile de répéter que le *Seps viridis* de Laurenti n'est autre que le Lézard vert ordinaire piqueté ou non piqueté, si, par une erreur difficile à comprendre, Daudin n'avait appliqué cette synonymie à un Ameiva d'Amérique, ainsi que l'a bien judicieusement affirmé M. Cuvier. Un seul caractère, et l'un des moins valables, l'a fait tomber dans cette étrange confusion; c'est la présence de taches noirâtres, en forme de lettres arabes, sur les lamelles ventrales voisines des flancs. Ces taches ne sont point exclusives à l'*Ameiva litterata*; puisque, comme nous l'avons dit plus haut, le Lézard vert piqueté les présente fréquemment, et nous les avons rencontrées aussi dans la variété bariolée.

§ III. Lézard de souches, *Lacerta stirpium* (1), et Lézard de Schreiber, *L. Schreiberiana*. (Pl. 15, fig. 4.)

Taille médiocre, membres gros et courts, cuisses aplaties; huit rangées de lamelles abdominales, dont les médianes et les marginales sont parabo-

(1) Voyez Seba, tome Ier, pl. 91, fig. 1 et 2; pl. 92, fig. 5, et tome II, pl. 79, fig. 5. Voyez aussi le frontispice de Rœsel (*Crap. et Gren. indigènes*) et la figure du Lézard vert dans le *Dictionnaire des Sciences naturelles*. *Seps cærulescens*,

liqués, cinq à sept au triangle pectoral; plaque occipitale trépezoïde, plus étroite que la frontale; longueur de la tête, à peu près un dixième; environ quatre-vingts verticilles crénelés à la queue; dessous du corps d'un vert bleuâtre, avec une série médiane de taches jaunâtres bordées de brun: une ou plusieurs séries de taches moins distinctes sur chaque flanc.

Le Lézard des souches ne paraît pas atteindre à une taille égale à celle du Lézard; il est surtout plus court proportionnellement à sa grosseur; la tête est plus volumineuse, le museau plus épais, l'oreille plus enfoncée. Le membre postérieur ne mesure guère que les deux tiers du flanc; les antérieurs dépassent à peine l'œil; le bras surtout est fort court; la cuisse, large et plate, tend constamment à se diriger en arrière; les doigts sont moins noueux, plus courts que ceux du Lézard vert, replié sur le reste du membre; le pied atteint cependant le milieu de la cuisse. La queue est grosse, renflée à son origine.

Les plaques suscraniennes diffèrent peu de celles de l'espèce précédente; les granules du dos sont plus grands, mieux carénés, plus squamiformes, hexagones en avant, allongés et presque quadrilatères en arrière: ceux des côtés sont plus plats, plus larges. Je n'ai pas trouvé de différences notables entre les écailles du collier, les lamelles ventrales et thoraciques du *Lacerta stirpium* et du *viridis*; mais les écailles de la queue sont plus larges, moins aiguës, quoique semblables du reste; elles ne forment que de cinquante à quatre-vingts verticilles, dont les premiers réguliers ne contiennent guère que trente-quatre à trente-six écailles environ. Le nombre des glandes fémorales varie de douze à quinze.

Au premier aspect, la couleur de ce Lézard, vu en dessus, paraît être un mélange de vert bleuâtre et de brun; tantôt c'est l'une, et tantôt l'autre de ces nuances qui domine; quand le vert est le plus décidé, on a le type

Seps ruber de Laurenti. Variété *C*, *E* et *G* du Lézard vert de M. Latreille (*salam.*) Lézard des souches et Lézard arénicole de Daudin. *Lacerta sepium* de M. Cuvier (*Règne animal*). Lézard vert et Lézard-Léopard de Razoumowsky; *Lacerta agilis* de Merrem. *Lacerta agilis*, var. arénicole de M. Desmarets (*Faune française*). Notre description a été tracée d'après deux individus adultes, l'un très-ramassé, très-trapu, l'autre offrant des proportions moins éloignées de celles du Lézard vert. Nous avons préféré prendre ce dernier pour type sur ce point en particulier; il est d'autres individus plus allongés encore et presque semblables au *viridis*; on peut les regarder comme exceptionnels; celui que nous avons choisi tient le milieu entre ceux-ci et celui dont nous avons parlé d'abord.

réel de la description du Lézard des souches donnée par Daudin; le bleuâtre est-il prédominant, c'est le *Seps cærulescens* de Laurenti. Le brun efface-t-il les autres couleurs en laissant paraître seulement quelques taches plus foncées ou plus claires, on a l'arénicole de Daudin; cette teinte brune est-elle un peu rougeâtre, on y retrouve le *Seps ruber* de Laurenti, le Lézard à tête rouge de Lacépède. Quand les couleurs sont bien distinctes, on y remarque, sur un fond bleuâtre, 1° une série médiane de taches linéaires d'un blanc jaunâtre, remplacée quelquefois par une ligne de même couleur, et bordée, à droite et à gauche, par d'autres taches d'un brun foncé, tantôt distinctes et tantôt réunies de manière à former une large bande brune, simple ou double; 2° sur chaque flanc on voit deux ou trois séries longitudinales de taches jaunâtres, petites, arrondies, entourées de brun foncé, quelquefois nombreuses, nettes, ocellées (*Lacertus pardus* de Razoumowsky); d'autres fois effacées et remplacées par une simple trace longitudinale; les plus inférieures sont celles qui sont les moins apparentes. Le dessous du corps est de couleur pâle et abondamment semé de points noirs ou d'un bleu foncé, ou bien encore d'un vert tirant sur le noir. Quelques individus pourtant sont en dessous d'une teinte verdâtre très-claire et sans taches; sur la face externe du membre on voit, pour l'ordinaire, des taches jaunâtres rondes et entourées d'une teinte brune.

On a pu voir, d'après cet énoncé rapide, quelles sont les diverses dénominations que différens auteurs ont données à l'espèce ou à des variétés de l'espèce qui nous occupe. J'ai eu à ma disposition un individu que j'avais probablement à tort déterminé comme tel; sa taille était fort petite, et je l'ai pris pour un jeune Lézard des souches, sa couleur brune changée en bleuâtre lorsqu'on enlevait un épiderme épaissi, ses taches bleuâtres entourées de brun; la forme et les proportions du corps et des membres m'avaient porté à en juger ainsi, ne sachant à quelle autre espèce le rapporter; cependant les tempes n'étaient pas revêtues de plaques, comme chez le *Stirpium*, mais seulement d'écailles imbriquées; les glandes fémorales n'étaient qu'au nombre de onze à douze; la plaque occipitale dépassait un peu en arrière les pariétales, et la frontale était fort grande (1). Ces caractères sont insuffisans pour prononcer sur l'espèce à laquelle doit être rapporté cet individu, que je n'ai plus maintenant sous les yeux; mais je pense qu'il doit être assimilé au *L. schreiberiana* de M. Milne Edwards. Ce serait

(1) Voyez Pl. 15, la figure 4.

donc une de plus à ajouter aux six espèces indigènes que nous avons observées et décrites (1).

§ IV. Lézard des murailles, *Lacerta muralis* (2). (Pl. 15, fig. 5.)

Taille médiocre; six rangs de lamelles abdominales, les médianes carrées; onze à seize au triangle pectoral: collier droit, et non crénelé; plaques occipitale et inter-pariétale plus étroites que la frontale; une plaque ronde sur la tempe; dessus du corps grisâtre avec une série de taches brunes irrégulières; sur chaque flanc, une bande bordée, déchiquetée, tachetée ou réticulée d'une teinte jaunâtre; dessous du corps blanchâtre.

Les Lézards de cette espèce que j'ai pu examiner ne dépassaient point sept pouces dans leur plus grande longueur; ils sont, comme on sait, sveltes, élancés; leur corps est presque quadrilatère; leur tête a la même forme à sa base; elle est assez mince, le museau aplati et un peu effilé; la mâchoire inférieure est tellement inclinée, que sa face externe est presque horizontale en dessous; le bouclier suscranien est un peu convexe; les plaques palpébrales s'élèvent au-dessus de son niveau chez l'animal vivant; la queue, carrée à son origine, devient bientôt cylindrique; elle est longue, mince et très-fragile; aussi, sur dix individus, n'en trouve-t-on guère plus d'un chez qui elle soit bien complète; les cuisses sont aplaties, assez larges; les doigts longs, minces, un peu noueux; le membre antérieur, étendu en avant, parvient presqu'à la narine; le postérieur arrive à l'aisselle ou un peu au-delà. Le cinquième doigt du pied parvient au niveau du deuxième; le pied, appliqué sur la jambe et la cuisse étendues, en mesure toute la longueur. Pour les proportions du corps et de la queue avec la tête, on peut voir, dans le tableau que ce Lézard tient le milieu entre l'ocellé et le vert.

Les plaques de la tête ressemblent fort à celles du dernier, la plaque frontale un peu rétrécie en arrière, mais beaucoup plus large que l'occipitale, et l'inter-pariétale est terminée en avant par un angle peu saillant chez les jeunes sujets, par une pointe mousse chez les vieux. Il y a cinq plaques

(1) Ainsi que nous l'avons dit plus haut, M. Dugès a vérifié cette présomption. (R.)

(2) Lézard gris, Lézard des murailles, Lézard agile de divers auteurs. *Seps muralis, Seps terrestris, Seps argus?* Laurenti. Lézard agile, Lézard brongniardien, Lézard brun, Lézard de Laurenti? Daudin. *Lacerta muralis*. Merrem.

sous-maxillaires de chaque côté; sur chaque tempe on voit une plaque arrondie, quelquefois deux, entourées de granules.

Les granules du dos sont petits, arrondis et lisses; les lamelles de l'abdomen sont toutes carrées, même les médianes; celles-ci plus étroites que leurs voisines; elles forment trois rangées longitudinales de chaque côté, sous ou presque sous-marginales, et les rangées médianes en contiennent de vingt-quatre à vingt-sept; il y en a de onze à seize au triangle thoracique; l'écaille préanale, fort large, est entourée d'écailles paires. Le collier est transversal, libre en arrière de toute adhérence avec le thorax, et terminé par un bord droit, sans dentelures, et assez épais; on y compte de neuf à onze écailles carrées, dont la médiane est à peu près double des autres en grandeur; il y a quatre-vingt-six à quatre-vingt-dix verticilles à une queue complète; la plupart offrent un bord exactement droit; les derniers sont un peu crénelés; les écailles qui les forment sont longues, étroites, lisses en dessous, carénées très-faiblement en dessus et parallèlement à leurs bords, coupées carrément en arrière : on en compte environ quarante aux premiers verticilles réguliers.

Le nombre des glandes fémorales varie de dix-huit à vingt-cinq; les deux rangées qu'elles forment sont presqu'en contact sur la ligne médiane du ventre, qu'elles séparent de l'espace préanal.

La couleur des parties inférieures du corps n'est pas toujours la même.

1° Le plus souvent elle est blanchâtre ou irisée; 2° quelquefois elle offre une teinte jaunâtre, verdâtre, par fois même tout le dessous du corps est d'un rouge de brique assez vif; 3° chez les individus âgés, et notamment ceux qui habitent la campagne, la face inférieure du corps est semée de nombreux points noirs, ou même de taches assez larges et de même couleur; les écailles de la gorge en offrent surtout de très-arrondies, dont quelques-unes même sont véritablement en forme d'œil ou de prunelle entourée d'un iris bleuâtre sur cinq à six des lamelles ventrales, les plus voisines des flancs; on trouve aussi alors une tache ronde et de couleur bleue : celles-ci disparaissent dans l'alcool.

Les parties supérieures du corps n'offrent pas moins de variété dans leur couleur : 1° le plus grand nombre offre sur un fond gris, bleuâtre ou roussâtre, le long de la ligne médiane du dos, une série de petites taches irrégulières d'un brun très-foncé; sur les côtés de la tête et du corps, à partir de la narine, en passant sous l'œil, au dessus de l'oreille et des membres, jusque sur l'origine de la queue, une large bande brune, bordée d'une

teinte jaunâtre qui en rend les bords crénelés, et parsemée de points ou taches arrondies de même couleur; une de ces taches rondes, plus grande et plus distincte, se voit souvent au-dessus de l'aisselle. Telle est la disposition des couleurs dans le premier âge. Cette bande, réduite à quelques points bruns et jaunâtres, se prolonge jusque sur les côtés de la queue. Cette variété est ordinairement blanche en dessous. Il y a aussi des taches rondes et pâles sur les membres; 2° Chez d'autres individus, les taches et les bandes sont à peine visibles, et tout le corps est d'un brun plus ou moins foncé : c'est ce qui arrive surtout quand l'épiderme, sali, épaissi, est près de se renouveler.

3° La plupart des sujets de grande taille n'offrent plus que des restes des bandes brunes latérales ; les taches jaunâtres, en se multipliant et s'agrandissant, les ont réduites à deux séries de taches brunes ou noirâtres réunies par des lignes de même couleur; par fois une série de plus s'est établie entre celles-ci et la médiane, de sorte que tout le dessus du corps est comme irrégulièrement maillé ou réticulé de brun ou de noir, sur un fond gris ou roussâtre beaucoup plus pâle et presque jaune vers les flancs : à ces individus se rapporte ce qui a été dit plus haut des parties inférieures, sous le n° 3.

4° Enfin il est des individus presque tout verts et presque entièrement privés de taches. M. Milne Edwards en a rapporté plusieurs d'Italie. Ces différences de couleur nous permettront de rattacher à la présente espèce plusieurs de celles que Laurenti et Daudin ont cru devoir en distinguer :

1° Le *Seps argus*, Lézard de Laurenti (Daudin) ne paraît être que le *muralis* en bas âge; la couleur du fond, celle des taches, semblent l'indiquer; seulement les lignes jaunâtres étaient séparées en taches arrondies, comme cela arrive quelquefois. La forme des lamelles abdominales et l'habitation sont en rapport avec notre supposition actuelle. Sans ces conditions même, et en ne tenant compte que des taches, peut-être eût-on pu le rapporter plus rationnellement au Lézard des souches, *variété* tachetée (*Lacertus pardus*).

2° Le *Seps terrestris* (Laurenti), ou Lézard brun d'Allemagne (*L. fusca*, Daudin), ne me paraît être qu'un lézard des murailles à taches effacées ; la figure de Laurenti laisse encore apercevoir des traces des bandes latérales : la forme élancée de cet animal, la gracilité de ses membres, la forme des verticilles de la queue, semblent autoriser cette opinion.

3°. Le *Brongniardien* (Daudin) ne peut être qu'un *muralis réticulé*. Ce

rapprochement a été déjà fait par Merrem. Quant à l'argument apporté par Daudin contre cette analogie, savoir : qu'on ne trouve point appariés le mural et le brongniardien, on peut répondre aisément, en considérant cette variété comme effet de l'âge, et en se rappelant que ces Lézards s'apparient de bonne heure, et passent ensemble leur vie tout entière. Le séjour des lieux sablonneux peut influer un peu sur cette différence de couleur, sans que l'espèce soit pour cela différente. Le Lézard brongniardien est donc identique avec le mural; c'est la variété α de l'*agilis* de M. Latreille, le Lézard gris à taches rondes d'un bleu turquoise de Razoumowski.

4° Enfin on conçoit que la variété verte a pu induire plus d'un naturaliste en erreur, et autoriser jusqu'à un certain point Linnée à réunir, sous le nom spécifique d'*agilis*, quatre à cinq espèces différentes, qui toutes offraient plus ou moins constamment ce fond de couleur. (*Ocellata*, *viridis*, *stirpium*, *muralis*.)

§ V. Lézard véloce, *Lacerta velox* (1). (Pl. 15, fig. 6.)

Taille médiocre; dix rangs de lamelles abdominales rhomboïdes; quinze environ au triangle pectoral; collier formant un angle saillant et adhérant en arrière; quatre écailles préanales impaires; plaque occipitale nulle; dessous du corps blanchâtre; dessus brun avec sept à neuf raies, et des séries intermédiaires de taches blanches ou bleuâtres.

Ce Lézard est rare dans nos environs; j'en ai examiné trois individus conservés dans l'alcool par M. Touchy : le plus grand avait le port, l'apparence et la taille d'un mural adulte (six pouces). La tête était moins déprimée, le museau plus pointu; les proportions des diverses parties du corps différaient peu de celles du Lézard des murailles : les membres antérieurs atteignaient le bout du museau : la postérieure dépassait l'épaule. Les doigts minces et noueux, étaient surtout allongés par une griffe étroite et à peine courbée; le cinquième du pied arrivait au niveau du deuxième ; le pied, en totalité, n'arrivait point cependant, comme chez le mural, à la longueur

(1) *Lacerta velox*. Pallas et Linnée. Lézard véloce, Lézard Bosquien. Daudin. Variété de l'*agilis*, à huit rangées d'écailles abdominales. Latreille (var. *b*) et Daudin. *Teiuanha* ou Lézard rayé et ponctué du Brésil. Pison (p. 238). Lézard gris d'Espagne. Daubenton (*Mém. de la Soc. roy. de Méd.* 1780 et 1781). *Tecunhana* du Brésil? Seba (tome 1, pl. 91, fig. 4.) Voy. la *Description de l'Egypte*, Reptiles. Supplément par M. Savigny, pl. 1, fig. 9.

de la jambe et de la cuisse ensemble. La queue était carrée et creusée en dessous d'un sillon longitudinal à son origine, cylindrique dans le reste de son étendue.

Le bouclier suscranien, uniformément convexe et rétréci en arrière, n'offrait, chez le plus grand de ces Lézards, qu'un sillon longitudinal au lieu de plaque occipitale : ce sillon était peu marqué chez les deux plus petits. La plaque frontale, très-étroite en arrière, élargie en avant, était terminée de ce côté par un bord presque droit, légèrement échancré au milieu ; les deux plaques palpébrales principales étaient fort larges, presque demi-circulaires et entourées de granules. Sous la mâchoire inférieure on comptait cinq plaques de chaque côté; sous la gorge, je n'ai point vu le pli transversal commun à toutes les autres espèces que j'ai décrites.

Le collier, formé de neuf écailles, représentait un angle droit fixé par sa pointe sur le sternum : ses côtés étaient libres. Les lamelles abdominales peu larges et coupées carrément en arrière, obliquement de dehors en dedans et d'avant en arrière, sur leurs bords latéraux, formaient huit séries principales, plus deux marginales imparfaites. Ces séries médianes contenaient trente à trente-une lamelles un peu plus étroites que les autres, et à angles un peu émoussés; le triangle pectoral en contenait une quinzaine. L'écaille préanale était précédée de trois autres, imbriquées en série médiane, et, comme elle, à peu près hexagones : sur le dos se trouvaient des granules comparables à ceux du mural. A la queue j'ai compté de quatre-vingt-cinq à quatre-vingt dix verticilles, composés, pour les premiers, d'une trentaine d'écailles. Quoique carénées en dessus, ces écailles ne formaient que des verticilles à bords droits et non dentelés. La carène, toujours parallèle à l'axe de la queue, marchait d'un angle à l'autre de ces écailles, dont la forme est, par conséquent, rhomboïde. Les verticilles n'étaient bien distinctes qu'à une certaine distance de l'origine de la queue; à sa base les écailles, disposées en rangées obliques, se rencontraient à angle sur la ligne médiane. En dessous, la ligne médiane était munie d'écailles triangulaires et plates jusque vers sa partie moyenne. Vingt à vingt-six glandes fort petites formaient, sous chaque cuisse, une série qui se réunissait à celle du côté opposé, entre l'espace préanal et l'abdomen.

La disposition des couleurs sur le dos était, au premier abord, si différente, que je crois devoir établir sous ce rapport les deux variétés suivantes : 1° Les deux individus de petite taille appartenaient à la première, que je nommerai variété *rayée*.

Un fond brun noirâtre était partagé en sept bandes assez larges par des lignes blanches, étroites, au nombre de quatre de chaque côté; de plus une ligne de même couleur, mais très-courte, divisait en avant la bande brune du milieu; mais elle ne dépassait pas la moitié de la longueur du cou, tandis que les lignes les plus voisines, parties du bord postérieur du bouclier suscranien en dedans de ses angles, ne se terminaient qu'à l'origine de la queue, en se réunissant sur la ligne médiane, et formant une trace impaire, mais peu prolongée. Les lignes blanches qui suivent les précédentes, en comptant de dedans en dehors, partaient de la région sourcilière et se prolongeaient jusque vers le milieu de la queue; plus au dehors encore, deux autres lignes commençaient sous les yeux, traversaient le bord supérieur des oreilles, passaient au dessus des aisselles, sur les flancs, et se terminaient sur le bord antérieur des cuisses en formant plusieurs taches allongées. Enfin les lignes blanches les plus externes, ou les plus inférieures, étaient à peine sensibles; elles marchaient du bras à la cuisse, le long des lamelles abdominales les plus voisines des flancs. Quant aux bandes brunes ainsi séparées, les plus inférieures, occupant les côtés du ventre, étaient aussi fort peu distinctes; les autres offraient une série longitudinale de points ronds, blanchâtres, assez rares, et régulièrement espacés. Des taches rondes, blanches et nettes, étaient disposées régulièrement sur les membres et surtout sur la cuisse, où l'on trouvait deux séries sur un fond bien brun, outre celles dont il a été déjà question.

2° L'individu le plus grand ne présentait, au lieu de ces bandes brunes, que de larges taches presque carrées, disposées en séries, et séparées par lignes régulières longitudinalement, irrégulières en travers, et de couleur bleu pâle; avec de l'attention on pouvait y retrouver l'analogue des raies blanches de la variété précédente, et l'on pouvait s'assurer que les bandes brunes n'avaient été ainsi déchiquetées que par l'agrandissement et la multiplication des points arrondis dont il a été question plus haut. Ce changement pouvait être assimilé à celui que nous avons vu chez le Lézard des murailles, et assigné de même aux progrès de l'âge. Je désignerai cette variété sous le nom de *maculée*. Nous n'avons pas cru en devoir faire une espèce isolée de la précédente, dont elle ne différait point sous tout autre rapport; un sillon le long de la plaque frontale, le sillon occipital plus marqué. Telles sont les seules particularités que j'ai trouvées chez l'individu le plus âgé, et qui manquaient ou étaient faiblement indiquées chez les

plus jeunes. Les ongles étaient de couleur pâle chez l'un et chez les autres.

A ces derniers se rapporte évidemment la description du Lézard bosquien, que Daudin a distingué du véloce, mais que M. Cuvier y a réuni : seulement le fond est bleu au lieu du brun que nous ont offert nos individus indigènes. A la même variété semble appartenir le Lézard nommé Teinuhana ou Tecunhana par Pison.

A la deuxième variété se rattachent non moins évidemment, à en juger par la description, 1° le véloce de Pallas; 2° celui que Daudin dit avoir été trouvé dans le nord de l'Europe et envoyé par Van Ernest; 3° un Lézard envoyé d'Espagne à la Société royale de Médecine, et figuré dans le recueil de ses Mémoires. Ce Lézard, que Daubenton a comparé à la variété réticulée du *muralis*, porte dans la figure tous les caractères propres à l'espèce du véloce; elle n'a du *muralis* que l'apparence, et il est à croire que c'est un des individus reçus d'Espagne, par Daubenton, qui a servi de type à la variété *B* de l'*agilis* de M. Latreille, imité en cela par Daudin.

4° Je retrouve aussi exactement la disposition des taches et des lignes de notre variété maculée dans une figure de Seba (*loc. cit.*), mais la taille de l'individu qu'il représente est de beaucoup au dessus de celle des nôtres. Il est cependant remarquable qu'il lui donne absolument le même nom (Tecunhana) que Pison applique à un Lézard de petite taille, et que nous avons déjà rapporté à la présente espèce, mais à la variété rayée. Cette circonstance me semble importante, en ce qu'elle prouverait, si l'analogie est réelle, que nos deux variétés appartiennent bien à la même espèce, et même qu'elles ne dépendent point de l'habitation ou du climat. Serait-ce cette dernière circonstance qui aurait établi une si grande différence dans la taille, entre le Tecunhana brésilien de Seba, et le Véloce européen que j'ai observé ?

§ VI Lézard d'Edwards, *Lacerta Edwarsiana* (*mihi*).
(Pl. 14.)

Taille petite, membres grêles, cuisses cylindroïdes; huit rangées de lamelles abdominales, dont les médianes et les marginales sont paraboliques : quatre à sept au triangle pectoral. Ecailles du dos imbriquées, carénées, pointues. Plaque frontale peu rétrécie en arrière et plus large que l'occipitale. Quatre plaques sous-maxillaires de chaque côté. Collier droit, libre, crénelé, mais peu distinct : queue striée. Couleur nacrée en dessous,

bleuâtre ou roussâtre en dessus, avec six raies longitudinales pâles, semées de petites taches ou points carrés jaunes et noirs.

Cette espèce m'a paru nouvelle, quoique très-abondamment répandue sur les bords de la Méditerranée : je l'ai dédiée à M. Milne Edwards, dont les recherches ont dissipé l'obscurité et les incertitudes qui rendent si pénible et si peu fructueuse l'étude du genre *Lacerta*. Les sujets les plus développés que j'aie possédés, dépassaient à peine 4 pouces ½ de longueur. Le corps est cylindroïde, fusiforme; le ventre un peu renflé, même chez les mâles; la tête petite, étroite, pyramidale, convexe en dessus, atténuée en avant; l'oreille est arrondie, petite et peu enfoncée; les tempes et la gorge peu renflées, le pli guttural bien marqué, le cou un peu plus gros que la tête; la queue carrée et grosse à son origine, mais ensuite régulièrement amincie. Les membres, les cuisses surtout, sont plus étroits, plus arrondis que chez le Lézard des murailles. Le tronc a environ trois fois la longueur de la tête; la queue sept fois, et la totalité de l'animal onze fois la même mesure. Le membre antérieur atteint la narine, le postérieur dépasse l'épaule chez certains sujets; il n'atteint pas l'aisselle chez les autres : cette différence tient-elle au sexe? Nous n'avons établi la comparaison que sur quatre individus; deux avaient les membres très-longs, c'étaient les mâles; deux très-courts, c'étaient les femelles. Le doigt externe du pied n'atteint pas le niveau du deuxième : le pied a presque la longueur de la jambe et de la cuisse à la fois; les ongles sont courts et crochus.

Les sillons qui séparent les plaques suscraniennes sont peu profonds; la plaque occipitale est petite, étroite, constamment trapézoïde; la rostrale est fort petite, la mentonière fort grande, les sous-maxillaires au nombre de quatre seulement de chaque côté; rarement la plus postérieure, qui est aussi la plus large, se divise transversalement en deux; les tempes sont couvertes de plaques petites et nombreuses; les écailles de la gorge très-minces, imbriquées comme celles des poissons, croissent graduellement d'avant en arrière, et le collier ne s'en distingue pas sensiblement; cependant, en soulevant les dernières écailles du cou, on trouve, entre elles et le thorax, un petit espace presque nu. Ces dernières écailles forment un rebord crénelé qui glisse sur le thorax; il y en a sept principales : un pli saillant au devant des épaules leur fait suite. On compte sur l'abdomen huit rangées principales de lamelles dont les médianes, plus étroites, sont presque paraboliques; les autres sont rhomboïdales, même les marginales, mais les plus postérieures ont leurs angles fort émoussés; toutes

s'imbriquent un peu. Il y en a vingt-huit à trente-un aux rangées médianes ; quatre ou sept au triangle pectoral. L'écaille préanale est large, demi-circulaire, entourée de petites écailles sans impaires ; sur les flancs, des écailles larges et plates établissent le passage entre les lamelles du ventre et les écailles du dos ; celles-ci sont assez grandes, régulièrement imbriquées et carénées fortement ; la carène forme une pointe à leur extrémité. A la queue on compte 80 verticilles réguliers, et formés d'écailles rhomboïdales, dont les supérieures sont carénées du milieu de leur bord antérieur à leur angle interne. Les carènes, longitudinales comme celles du dos, font paraître la queue striée dans toute sa longueur.

Sous chaque cuisse se trouvent douze à quinze glandes, quelquefois beaucoup moins, six par exemple.

Tout le dessus du corps est d'un blanc luisant avec des reflets irisés ; le dessus est d'un gris bleuâtre ou roussâtre ; la tête saupoudrée de brun foncé surtout au bord des plaques suscraniennes; un point noir occupe la paupière supérieure. Le dos porte de chaque côté trois raies longitudinales et parallèles de couleur jaunâtre ; de distance en distance (15 environ) une petite tache blanche ou jaune à peu près carrée interrompt ces lignes, et chaque tache est flanquée de deux gros points de même forme et d'un brun noir. Pour l'ordinaire ces groupes alternent d'une raie à l'autre, d'autres fois ils se touchent et se confondent. La queue est grise et conserve à peine quelques traces des couleurs du dos, le dessus des membres porte des aréoles rondes, blanchâtres, bordées de brun ; elles forment 2 à 3 rangées transversales sur chaque cuisse. Sur des sujets vivans et vivement colorés, on trouve sur chaque tempe une trace blanche, et au-dessus de l'aisselle une tache d'un beau bleu verdâtre ; une trace verdâtre règne aussi le long des flancs au voisinage de la face inférieure du corps.

La langue est noirâtre, les ongles d'un brun pâle ; l'iris à peine visible fait paraître l'œil tout noir.

Les jeunes individus sont en général assez lisses et colorés d'un fond bleuâtre ; les vieux sont roussâtres et beaucoup plus rugueux à cause de la grandeur de leurs écailles. On pourrait aussi distinguer deux variétés selon que les lignes pâles ou les taches qui les interrompent prédominent ; il est en effet des individus tout-à-fait *rayés* et d'autres comme *marquetés ;* cela arrive surtout quand les taches placées de niveau se touchent et se confondent.

Quoique cette espèce appartienne sans le moindre doute au genre *La-*

certa, ses écailles imbriquées, sa tête petite, son collier peu distinct le rapprochant un peu des scinques, dont la distinguent son bouclier suscranien, ses membres longs et à doigts très-inégaux, etc., etc. Par sa forme et sa taille, elle rappelle le scinque à deux raies de Seba (tom. 2, pl. 2, fig. 9): par la disposition de ses couleurs, elle a quelque ressemblance avec le Lézard d'Olivier (Edwards) figuré dans la description de l'Égypte (*reptiles*, par M. Savigny, *supplément*, *pl.* 2, *fig.* 1.); mais elle en diffère du reste, ainsi que de toutes les autres espèces du genre *Lacerta*, tant de celles que nous avons décrites, que de celles qui ont été admises, par M. Edwards (1).

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. 14. *Caractères du Lézard d'Edwards.* — Fig. 1. Lamelles ventrales. — Fig. 2. Ecailles du dos, vues à la loupe. — Fig. 3 Bouclier suscranien de grandeur naturelle.— Fig. 4. Plaques sous-maxillaires, collier, triangle pectoral. — Fig. 5. Écailles de la queue, vues à la loupe. — Fig. 6. Plaque préanale.

Pl. 15. Fig. 1, 3, 4, 5, 6. Boucliers suscraniens dans différentes espèces. — Fig. 1. *Lacerta ocellata.* — Fig. 1 *bis.* Diverses divisions des plaques occipitales et interpariétales du même.— Fig. 2. Le même de profil, pour faire voir les plaques maxillaires et labiales. — Fig. 3. *L. viridis.* — Fig. 4. *L. Schreiberiana.* — Fig. 5. *L. muralis.* — Fig. 6. *L. velox.* — Fig. 7. Tronçon du milieu du corps du *Lacerta lepida* ou *ocellata* (jeune âge). — Fig. 8. *Idem* $\frac{1}{3}$ plus grand que nature du *L. ocellata* (moyen âge). *Nota.* Les taches jaunes sont, dans cette figure, d'un jaune un peu trop vif; elles devraient tirer un peu sur le vert. — Fig. 9. *Id.* du *L. ocellata* (âge adulte).

Recherches *sur l'organisation des tiges des Cycadées* ;

Par M. Adolphe Brongniart.

Les rapports qui existent entre les divers systèmes d'organes des êtres vivans, rapports qui sont tels dans beaucoup de cas que la modification d'un de ces organes

(1) Nous avons pu nous en assurer par nous-mêmes, grace à l'obligeance accoutumée de M. le baron Cuvier, en parcourant la collection du Muséum d'Histoire naturelle.

entraine nécessairement des changemeus déterminés dans un autre système, constitue un des points de vue les plus curieux de l'anatomie comparée.

Ces rapports appréciés depuis long-temps dans le règne animal ont été bien moins étudiés dans le règne végétal. La belle découverte de M. Desfontaines relative à la différence de la structure des tiges des arbres dicotylédons et monocotylédons, est presque la seule relation importante qui ait été reconnue entre deux systèmes d'organes très-différens, la tige et les feuilles primordiales de l'embryon, et qui paraisse s'appliquer à tous les végétaux connus.

Une famille, singulière par tous les points de son organisation, semblait faire exception à cette règle générale; c'était celle des Cycadées. La structure des organes reproducteurs de ces plantes ne diffère sous aucun rapport de celle des mêmes organes chez les Conifères; et son embryon, pourvu de deux lobes cotylédonaires, présente les mêmes particularités que celui de ces végétaux. Cependant sa tige simple cylindrique, s'élevant sans augmenter en diamètre, ainsi que la nature des feuilles qui la surmontent, donnent aux plantes de cette famille tout-à-fait le port des Palmiers, et devait faire penser que l'organisation de leur tige était la même que celle des monocotyéldones arborescentes, et différait par conséquent tout-à-fait de celle des Conifères dont ces végétaux se rapprochent tant par leurs organes reproducteurs.

Il est assez extraordinaire qu'on ne possède, jusqu'à présent, sur la structure des tiges de ces végétaux remarquables, aucune observation propre à confirmer ou à détruire les présomptions naturelles qu'on avait formées sur l'analogie de ces tiges avec celles des Palmiers, surtout

si l'on considère que deux plantes de cette famille, les *Cycas circinalis* et *revoluta*, sont cultivées dans les Indes orientales, les Moluques et le Japon, tant pour se nourrir de leurs jeunes feuilles que pour extraire de ces tiges mêmes la fécule si connue sous le nom de sagou (1); et que ces mêmes plantes, ainsi que plusieurs espèces de *Zamia*, sont cultivées depuis long-temps dans les serres de tous les jardins de botanique de l'Europe.

Je ne sache pas cependant que rien ait été publié sur l'anatomie de ces tiges (2), et depuis long-temps je dési-

(1) Il est bien reconnu que le sagou s'extrait plus généralement des tiges du *Sagus Rumphii;* mais les tiges des *Cycas* en fournissent aussi aux habitans des Moluques, du Japon, etc.

(2) A l'époque où ce Mémoire a été rédigé, et où ses résultats ont été communiqués à l'Académie royale des Sciences, dans sa séance du 29 décembre 1828 (voyez le *Globe*, 7 janvier 1829), on n'avait quelque idée de la structure de la tige de ces végétaux que par une figure très-imparfaite de Rheede (*Hort. Malab.*, tom. III, tab. 22), qui pouvait cependant faire présumer que cette tige était très-différente, par son organisation interne, de celle des arbres monocotylédons. On y voyait en effet représentées sept zones concentriques, distinctes les unes des autres, mais on n'avait aucune notion sur la nature de ces zones, et on pouvait même conserver des doutes sur l'exactitude de cette figure, la forme extérieure de cette tige ne ressemblant nullement à celle des *Cycas* les plus vieux, cultivés dans nos serres. Cette figure de Rheede paraît même avoir été considérée comme inexacte par les auteurs qui se sont occupés avec le plus de soin de cette famille; car L. C. Richard, dans son beau Mémoire sur les Cycadées, dit, en parlant du *Cycas circinalis* (p. 187), *Arbor...... ligno albicanti, molli, uti in arboribus monocotyledonibus disposito*, M. Ach. Richard, développant cette idée (*ibid*, p. 177), dit : « Ce stipe a la forme et l'organisation de celui des Palmiers, c'est- » à-dire qu'il se compose de fibres réunies en faisceaux et éparses au « milieu du tissu cellulaire. » Il est évident, d'après cette description, que Richard a fondé son opinion sur l'examen de la tige d'une plante qui

rais vivement avoir une occasion d'étudier leur structure, considérant ce point d'anatomie végétale comme un des plus importans à éclaircir sous le rapport de l'application de l'anatomie à la classification des végétaux en général et à la détermination en particulier des plantes fossiles.

Un pied assez vieux de *Cycas revoluta* qui est mort dans les serres du Jardin des Plantes, et dont M. Desfontaines a eu la bonté de me donner une tranche, m'a fourni les moyens de connaître l'organisation très-particulière des tiges de ces plantes; car cette famille est si naturelle qu'on ne peut conserver le moindre doute que la même structure ne se retrouve avec de légères modifications dans les diverses espèces qu'elle renferme.

Il suffit de jeter un coup d'œil sur la coupe de cette tige, pour voir qu'elle diffère totalement par son organisation intérieure de celles des monocotylédones, dont elle se rapproche tant par son aspect extérieur; elle ne présente pas, comme celles des Palmiers et des autres monocotylédones arborescentes, des faisceaux fibro-vasculaires épars au milieu du tissu cellulaire et plus serrés

n'appartenait pas à cette famille; peut-être a-t-il eu sous les yeux une tige de véritable Sagoutier, *Sagus Rumphii*.

Quant à la figure de Rheede, je crois qu'on doit conserver des doutes sur son exactitude jusqu'à ce qu'on ait pu examiner des tiges de vieux *Cycas circinalis;* car M. Gaudichaud, qui rapportait en Europe des tiges de ces plantes, que le naufrage de l'*Uranie* lui a fait perdre, m'a dit qu'il n'y avait jamais observé qu'un seul anneau ligneux, tandis que Rheede en figure sept.

Ce n'est que tout récemment que M. Buckland vient de publier (*Trans. geol.*, deuxième série. vol. II, p. 395) un Mémoire sur deux tiges de Cycadées fossiles de l'île de Portland, à l'occasion desquelles il a fait figurer la coupe de deux espèces de Cycadées vivantes, mais sans donner de détails sur leur anatomie. (*Voyez* notre *Revue* de mars, n° 80.)

vers la circonférence : on y voit au contraire un double anneau très-régulier de tissu fibreux (P. 20, fig. 1, 2, *b*, *b'*) dont le centre est occupé par du tissu cellulaire rempli de fécule (*a*, *a*) et dont la partie externe est entourée par une couche très-épaisse de tissu cellulaire également rempli de fécule (*c*, *c*) et mêlé de faisceaux fibreux (*f*, *f*) qui de la zone fibreuse circulaire se portent dans les pétioles des feuilles; enfin cette zone fibreuse se trouve elle-même séparée en deux zones con centriques par une couche de tissu cellulaire, et d'autres prolongemens celluleux rayonnans la divisent en plusieurs faisceaux.

On reconnaît dans ces diverses parties les analogues de la moelle, du parenchyme cortical et de la couche fibreuse du bois avec les rayons médullaires, en un mot toute l'organisation d'une tige de plante dicotylédone, à l'exception du liber, mais d'une tige dicotylédone d'une seule année, car on n'y voit pas de couches concentriques formées par l'accroissement annuel, comme dans les véritables arbres dicotylédons. Cependant l'arbre sur lequel cette portion de tige avait été prise était déjà âgé de bien des années, car peu de végétaux croissent plus lentement que ceux de cette famille; et je ne doute pas qu'une tige de 4 à 5 décimètres, comme celle du *Zamia revoluta* que j'ai examinée, n'eût au moins 20 à 30 ans. On peut donc dire que, quant à la structure générale des tiges de cette famille, elle représente à bien des égards une pousse d'une seule année d'une plante dicotylédone.

Mais si on étudie avec plus de soin les divers tissus qui entrent dans la composition des différentes parties de cette tige, on arrive à des résultats encore plus curieux qui, en distinguant ces végétaux des véritables dicotylédons,

les rapprochent de la seule famille avec laquelle ils aient des rapports intimes par leurs autres organes, de celle des Conifères.

On sait que les faisceaux fibreux qui forment l'anneau ligneux des jeunes branches des arbres dicotylédons, et ceux qui sont répandus sans régularité dans les tiges des monocotylédons, sont formés de trois élémens parfaitement distincts : 1° des cellules très-allongées fusiformes placées parallèlement les unes aux autres, et qui forment la plus grande partie du bois des dicotylédons et des faisceaux fibreux des monocotylédons; 2° des vaisseaux d'aspect très-variables auxquels on a donné, suivant les diverses modifications qu'ils présentent, les noms de vaisseaux ponctués ou poreux, de fausses trachées, de vaisseaux annelés ou de vaisseaux en chapelet; ces vaisseaux paraissent destinés à l'ascension de la sève, et acquièrent quelquefois un diamètre assez considérable; 3° enfin les vraies trachées, dont la structure est bien différente de celle des vaisseaux précèdens, et qui, étant placées au bord interne de ces faisceaux fibro-vasculaires du côté de l'axe de la tige, doivent peut-être être considérées plutôt comme dépendant de la moelle.

Dans les dicotylédones il existe en outre les faisceaux fibreux du liber souvent accompagnés des vaisseaux propres.

Les Conifères diffèrent des véritables dicotylédones par la nature des tissus qui forment les anneaux ligneux de leur tige.

Ces anneaux ne sont séparés en faisceaux distincts que par des rayons médullaires très-étroits, incomplets et peu visibles (Pl. 22, fig. 1, 2, 3, *R*); chaque faisceau ne renferme réellement qu'une seule sorte de tissu; ce sont des

cellules allongées fusiformes, toutes semblables entre elles, parfaitement régulières, analogues par leur forme à celles qui composent le bois des dicotylédons, mais qui en diffèrent par les pores arrondis très-visibles, entourés d'un large bourrelet, qui sont répandus en nombre plus ou moins considérable sur ces cellules ligneuses, et particulièrement sur celles de leurs faces qui correspondent aux rayons médullaires (Pl. 22, fig. 2, 3, *B*, *B*). On ne voit dans le bois de ces arbres aucune trace des vaisseaux ponctués ou fausses trachées, qui sont en général si visibles sur les arbres dicotylédons et qui se distinguent au premier aspect des fibres ligneuses par leur ouverture beaucoup plus large (1).

Enfin il ne paraît pas y exister de véritables trachées, les vaisseaux qu'on avait indiqués comme tels, et qui sont placés auprès de la moelle sur les jeunes rameaux, n'étant pas susceptibles de se dérouler et ne paraissant être qu'une légère modification des fibres ordinaires du bois de ces arbres, sur lesquels les lignes transversales qu'on aperçoit sur toutes ces fibres, deviennent plus marquées (Pl. 22, fig. 3, *B'*).

Les Conifères diffèrent donc des véritables arbres dicotylédons par l'uniformité de leur tissu ligneux formé d'une seule espèce de cellules allongées, et par la structure toute particulière de ces cellules ou fibres ligneuses.

Je n'entrerai pas dans d'autres détails pour le moment sur l'organisation très-singulière des tiges des Coni-

(1) Les *Ephedra* et les plantes du genre *Gnetum* paraîtraient seules faire exception à cette règle par la présence de fibres ou de vaisseaux poreux beaucoup plus gros que ceux qui composent le reste du bois ; mais cette anatomie des tiges des Conifères n'étant pas l'objet essentiel de ce Mémoire, je ne puis entrer dans plus de détail à cet égard.

fères : ce que je viens d'en dire suffit pour montrer l'analogie qui existe entre ces tiges et celles des Cycadées.

En effet, si on examine avec le plus grand soin au microscope les tissus de ces plantes, on voit que la double zone fibreuse jaune, qui sépare la moelle de l'écorce aussi bien que les faisceaux fibreux qui se portent dans les pétioles des feuilles, ne sont formés que d'un seul tissu parfaitement uniforme, et ne présentent pas la plus légère différence dans les diverses parties soit des deux anneaux fibreux, soit des faisceaux isolés qui parcourent le parenchyme cellulaire (Pl. 20, fig. 3, 4, *B*, *B'*, *F*).

Ce tissu est formé de cellules tubuleuses très-allongées, pointues à leurs extrémités, appliquées immédiatement les unes contre les autres et se séparant facilement par une légère traction, sans aucune préparation préalable; semblables enfin aux cellules ou fibres du bois de tous les arbres, mais fort allongées (Pl. 21, fig. 1, 2). On voit, en examinant ces fibres avec un bon microscope, qu'elles sont presque toutes couvertes de pores ovoïdes ou presque linéaires, placés transversalement et entourés d'un bourrelet souvent très-peu marqué, et assez large pour qu'il soit contigu à celui du pore voisin dont il n'est séparé que par un sillon plus ou moins visible (Pl. 21, fig. 3). Ces pores, qu'on ne saurait mieux comparer qu'à des boutonnières entr'ouvertes, sont beaucoup plus grands que ceux des Conifères, et lorsqu'ils correspondent à la partie déchirée obliquement du tube d'une de ces fibres, on voit clairement que ce sont de véritables ouvertures (fig. 3, *a*) ; car le bord du tube est interrompu dans le point qu'ils occupent. Ces pores diffèrent de ceux que plusieurs auteurs ont cru reconnaître sur les vaisseaux des arbres dicotylédons désignés par les noms de

vaisseaux poreux ou ponctués, par leur grandeur, leur petit nombre par rapport au diamètre des tubes, et leur régularité, et surtout par leur ouverture bien évidente.

L'examen le plus attentif ne m'a fait apercevoir, dans cette tige, aucune autre sorte de vaisseaux analogues, soit aux vaisseaux ponctués, aux fausses trachées ou aux autres modifications de ces tubes, soit aux véritables trachées.

Le parenchyme médullaire et cortical présente, il est vrai, des canaux tout-à-fait indépendans des faisceaux fibreux; mais ces canaux ne sont que des espaces intercellulaires cylindriques réguliers, n'ayant pas de parois propres, entourés immédiatement par les cellules du parenchyme (Pl. 20, fig. 4, *E*), et remplis d'un suc gommeux très-épais qui se concrète sous forme vermiculaire à mesure qu'il s'écoule lentement par les orifices de ces canaux.

C'est à ce suc gommeux déjà indiqué dans les pétioles de ces plantes par M. du Petit-Thouars, dans son excellent travail sur la germination et la fructification des Cycas, que la fécule très-abondante qui remplit tout le parenchyme celluleux de ces tiges doit probablement cette consistance particulière qui caractérise le sagou.

Ce suc gommeux occupe dans les Cycas la même place que les sucs résineux des Conifères; et il est probable également que c'est un suc résultant de l'action de la respiration sur les sucs pompés par les racines, qui se portent sans doute dans les feuilles par les faisceaux de fibres poreuses qui se séparent de l'anneau fibreux externe et se rendent dans les pétioles des feuilles.

L'analogie parfaite du tissu des deux zones fibreuses concentriques, me fait penser qu'on doit les considérer comme deux parties d'un même tout, et qu'on ne saurait assimiler l'une au bois et l'autre au liber, d'autant plus que dans les dicotylédones ordinaires les feuilles reçoivent également des faisceaux fibreux, venant du bois et du liber, tandis qu'ici tous les faisceaux fibreux qui se portent dans les feuilles paraissent se séparer de la zone fibreuse externe.

Doit-on considérer ces deux zones comme les analogues de deux couches de bois? Cette opinion, quoique plus facile à soutenir, ne me paraît pas probable : car, s'il y avait des couches annuelles, sans aucun doute le Cycas que j'ai examiné devrait en présenter un grand nombre, même dans la partie moyenne de sa tige sur laquelle a été prise la tranche que j'ai étudiée.

Ces deux couches concentriques distinctes existent-elles primitivement et indépendamment de l'âge, ou sont-elles une suite de l'accroissement de l'arbre; et, dans ce cas, s'en formerait-il une à chaque floraison qu'on pourrait considérer comme le complément du développement d'un bourgeon? C'est ce qu'il ne sera possible de déterminer que lorsqu'on aura pu suivre le développement de ces plantes sur des individus nombreux et examiner leur structure à différens âges et sur les diverses espèces de cette famille; la figure que Rheede a donnée d'une tige de *Cycas circinalis* montre sept de ces anneaux fibreux, et pourrait faire présumer que ce nombre augmente avec l'âge de ces arbres : car, en admettant que cette figure soit exacte, il est probable que cette différence entre la figure que nous venons de citer

et la tige du *Cycas revoluta* que nous avons étudiée, dépend plutôt de l'âge des individus que des différences spécifiques très-légères qui séparent ces deux plantes.

Ce que nous venons de faire connaître suffit pour prouver combien la structure intérieure de ces tiges s'eloigne de celle des arbres monocotylédons, auxquels les Cycas ressemblent tant par leur port, et l'analogie au contraire de leur structure et de celle des Conifères, famille dont les Cycadées diffèrent entièrement par leur forme extérieure, mais dont elles se rapprochent beaucoup par leur mode de reproduction.

Il suffirait en effet, pour rendre la structure de ces plantes presque identiques, de considérer la tige simple d'un Cycas comme réprésentant une pousse d'une seule année et également simple d'un Sapin.

On retrouvera dans ces deux tiges la même organisation dans presque tous les points, avec des différences dépendant seulement du développement relatif des diverses parties.

Ainsi la moelle peu considérable dans les rameaux des Conifères, prend un accroissement plus considérable dans les Cycadées ; il en est de même du parenchyme cortical. L'anneau de tissus fibreux qui constitue le bois dans les conifères, est au contraire beaucoup plus étroit dans les Cycadées que dans ces plantes. Cependant il est quelques conifères qui se rapprochent déjà davantage des Cycas, quant à ces proportions des diverses parties constituantes de la tige : tel est le *Gingko biloba* ; toutes les partie celluleuses y sont plus développées, et l'anneau ligneux y est plus étroit.

La différence la plus notable entre l'organisation de la

tige des *Cycas* et celle d'un rameau de l'année d'un Conifère consiste dans la presence des fibres du liber dans ces dernières plantes ; fibres très-peu nombreuses, il est vrai (Pl. 22, fig. 1, 2, 3, *F*), mais qui jouent peut-être un grand rôle dans le mode d'accroissement de ces arbres et qui, dans ce cas, seraient une des causes principales de la grande différence qu'on remarque, quant au port, entre ces deux familles.

Il paraît bien prouvé en effet que les liquides absorbés par les racines se portent dans les feuilles par le bois et les vaisseaux qu'il contient, et que ces liquides, transformés en sucs nourriciers par l'acte de la respiration, se répandent dans les parties inférieures de la plante par le liber et les vaisseaux qu'il renferme. Si ces sucs servent à la formation des nouvelles couches du bois, on conçoit que l'absence du liber doive entraîner ou du moins coïncider avec l'absence de la formation de nouvelles couches ligneuses.

Une autre considération importante, qui naît de la comparaison du mode de développement des Cycas et des Conifères, c'est la coïncidence de l'accroissement en diamètre des tiges des Conifères avec la pluralité des bourgeons dans ces plantes et celle de l'absence de cet accroissement avec l'unité du bourgeon des Cycas.

On admet généralement que les tiges des monocotylédones arborescentes n'augmentent pas en diamètre ; mais cette opinion, quoique généralement vraie, n'est pas sans exception : ainsi les tiges des Dracœna augmentent considérablement en diamètre, comme on pouvait déjà le prévoir par la grosseur énorme des tiges de ces arbres lorsqu'ils sont vieux, et comme M. du Petit-Thouars l'a

fait connaître avec détail dans son Mémoire sur le développement des rameaux des Dracœna (1).

Cette différence entre les Dracœna (2) et les autres monocotylédones arborescentes coïncide avec la division de la tige et la pluralité des bourgeons dans les premiers, et avec la simplicité de la tige et la présence d'un seul bourgeon terminal dans les seconds.

Il existe donc le même rapport entre les monocotylédones arborescentes ordinaires, les Palmiers par exemple, et les Dracœna qu'entre les Conifères et les Cycadées ; et dans les uns et les autres l'accroissement des tiges en diamètre coïncidant avec la ramification de ces tiges et la pluralité des bourgeons, on est porté naturellement à présumer, comme M. Dupetit-Thouars l'a si ingénieusement supposé, que la formation des nouvelles fibres ligneuses résulte du développement des bourgeons dont ces fibres représentent pour ainsi dire les racines.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Pl. 20. Anatomie de la tige du Cycas revoluta.

Fig. 1. Coupe transversale de la moitié de cette tige de grandeur naturelle. — *a*, tissu cellulaire central ou moelle ; *b*, zone fibreuse interne plus épaisse ; *b'*, zone fibreuse externe plus étroite ; *c*, tissu cellulaire extérieur ou parenchyme cortical ; *d*, base des pétioles ; *e*, canaux intercellulaires remplis de gomme ; *f*, faisceaux fibreux qui, de la zone fibreuse externe *b'*, se portent dans les pétioles.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'une portion de cette tige de grandeur naturelle. Les lettres indiquent les mêmes parties que dans la figure précédente.

Fig. 3 et 4. Coupe longitudinale et transversale d'une portion des deux zones fibreuses et des tissus voisins, grossis 10 fois. Les lettres capitales indiquent les mêmes parties dans ces deux figures que les lettres

(1) *Voyez* également sur ce sujet le Mémoire de M. Sabin Berthelot sur le Dragonier de Ténériffe, *Ann. des Sc. nat*,, tom. XIV, p. 137.

(2) Il est très-probable que les Pandanus, et quelques autres monocotylédones à tiges rameuses présentent ce même mode d'accroissement.

italiques dans les deux précédentes. — *R* et *R'*, rayons médullaires ou expansions du tissu cellulaire de la moelle et de l'écorce, séparant les deux zones fibreuses *B* et *B'* en plusieurs faisceaux distincts.

Pl. 21. Tissus qui composent la tige du Cycas revoluta.

Fig. 1. Fibre entière isolée, excepté par son extrémité supérieure, qui adhère encore à une autre fibre.

Fig. 2. Une portion de cette même fibre grossie, montrant son mode d'union aux autres fibres, et la disposition des pores.

Fig. 3. Plusieurs fibres, vues parallèlement aux rayons médullaires grossis 150 fois environ. La membrane des fibres est interrompue à l'endroit des pores, comme on le voit sur les bords déchirés des tubes en *a*, *a*.

Fig. 4. Plusieurs fibres *a*, *a*, et les rayons médullaires *b*, *b*, qui les séparent, vus perpendiculairement aux rayons médullaires.

Fig. 5. Coupe transversale de quelques fibres, des cellules des rayons médullaires, et des cellules remplies de fécule *c* du parenchyme cortical.

Pl. 22. Anatomie d'une jeune tige d'Abies picea.

Fig. 1. Coupe transversale d'une portion d'un rameau de l'année, grossi 30 fois.

Fig. 2. Coupe longitudinale d'une portion du même rameau; même grossissement.

Fig. 3. Coupe longitudinale de la zone ligneuse, grossie 200 fois.

Nota. Les mêmes lettres indiquent les mêmes parties sur ces trois figures.

A, tissu cellulaire médullaire rempli de grains amylacés; *B*, zone fibreuse du bois, composée de tubes poreux à pores arrondis, entourés d'un large bourrelet; *B'*, fibres en contact avec la moelle, et qu'on a pris pour des trachées, à cause des stries transversales qu'elles portent, et qui sont plus marquées que celles des autres fibres; *C*, parenchyme celluleux cortical rempli de granules verts; *D*, base décurrente des feuilles; *E*, lacunes remplies de résine; *F*, zone fibreuse du liber; *R*, rayons médullaires incomplets, formés de séries de cellules rayonnantes, isolées les unes des autres.

Observations *sur un ensemble de dépôts marins plus récens que les terrains tertiaires du bassin de la Seine, et pouvant constituer une* Formation géologique *distincte* (1);

Par M. J. Desnoyers.

(*Suite.*)

Depuis la publication de la première partie de ce Mémoire, plusieurs géologues ont bien voulu m'en-

(1) Voyez les *Ann. des Sc. nat.*, n° de février 1829.

gager à donner un nom à la formation nouvelle que je propose. Telle avait d'abord été mon intention, et je pensais à celui de *Formation mastodontienne* ou de *Faluns coquilliers*, ou de *Crag*, de même qu'au nom de terrains *quaternaires*, pour l'ensemble de ces terrains plus récens que ceux de la Seine; mais il m'a paru plus convenable, dans l'état actuel de la science, de conserver à chacun de ces groupes nouveaux les noms divers qu'ils ont reçus dans chaque bassin, de *Crag* en Angleterre, de *Tufs* dans le Cotentin, de *Faluns* et de *Grisons* dans la Loire, de *Calcaire moellon* dans l'Hérault, de *Mollasse coquillière* dans le Rhône et en Suisse, etc. En effet, quoique ces terrains aient entre eux beaucoup plus de rapports qu'avec les autres terrains tertiaires, je ne puis me flatter de faire adopter généralement leur rapprochement et l'âge que je leur assigne. Si des observations nouvelles confirment mes résultats, et si les géologues s'accordent à attribuer à tous la valeur d'une formation unique, il sera toujours temps de la nommer : si l'on reconnaît, au contraire, la convenance de diviser de nouveau ces terrains, on aura des noms pour chacun des groupes, et je n'aurai point embarrassé la science d'un nom qui peut devenir inutile.

Caractères de cette formation. 1° *Gisement et rapports de superposition avec les autres terrains tertiaires.*

Quoiqu'il fût peut-être plus rationnel de décrire les caractères les plus saillans d'un terrain avant de chercher à en fixer l'époque, ce dernier point cependant étant ici

la question principale, je l'aborderai avant toute autre.

Si la superposition indifférente et transgressive d'un terrain sur des roches de différens âges, prouve son indépendance, comme l'ont fait admettre les premiers MM. de Buch et de Humboldt, nul autre n'est plus indépendant que celui qui nous occupe. Il n'est peut-être pas, en effet, de roche qu'il ne recouvre, non seulement d'un bassin à l'autre, mais souvent encore dans le même bassin. Celui de la Loire, par exemple, montre les *faluns* coquilliers, ou leurs équivalens, reposant successivement depuis la mer jusqu'en Sologne, sur le *Gneiss*, les *Diorites*, les *Phyllades* (Loire inf.), sur le *Terrain houiller*, le *Calcaire jurassiqne* et le *Sable vert* (Maine et Loire); enfin en Touraine sur la *Craie*, sur le dernier terrain lacustre de la Seine, et sur d'autres couches meubles représentant quelques-uns des systèmes de ce dernier bassin.

Le *Crag* de la côte orientale d'Angleterre recouvre la *Craie*, *l'Argile de Londres* et des graviers tertiaires. Dans les bassins du midi de la France, ce terrain est superposé à diverses autres couches moyennes de la série tertiaire, et à plusieurs terrains secondaires. (*Grès vert* et *Calcaire jurassique*.)

En Hongrie, la même variété de gisement que dans la Loire a été décrite par M. Beudant et M. Boué; dans le bassin de Vienne par M. Prévost.

Mais cette indifférence de superposition, dont je pourrais citer de plus nombreux exemples, tout en indiquant une *formation indépendante*, est bien loin de suffire pour fixer son âge; aussi faut-il rechercher quelle est la roche la plus moderne recouverte par nos ter-

rains. C'est une question délicate que j'aborde franchement.

Je me vois forcé d'anticiper sur la description spéciale du bassin de la Loire, car c'est ce bassin qui, par son voisinage de celui de la Seine, nous fournit la superposition directe la plus importante, les faluns sur le terrain lacustre supérieur. Pour bien reconnaître que ce dernier terrain est le terrain d'eau douce le plus récent, il est nécessaire, d'abord, de se rappeler le point de vue ingénieux sous lequel M. d'Omalius (1) montra jadis les terrains du bassin de la Seine, en représentant leur disposition et leur inclinaison au sud par étages successifs qui sortent au jour, du plus ancien au plus nouveau, et se recouvrent comme les tuiles d'un toit à mesure qu'ils s'avancent du nord vers le midi.

Le grand système lacustre de l'Orléanais était regardé comme le dernier étage de cette série successive de formations, avant que j'eusse constaté que ce système, à son tour, est recouvert par les faluns qui semblent avoir participé, en quelque sorte, aux mêmes lois d'abaissement, de retraite et d'oscillation des eaux, causes probables de cette disposition générale.

En effet, le depôt d'eau douce que surmontent çà et là les faluns, habituellement en niveau physique, et souvent en superposition immédiate, se continue sur les plateaux des deux rives de la Loire, depuis le Gâtinais et la Sologne jusqu'en Anjou.

En se rapprochant de Paris, on le voit se lier intimement aux calcaires lacustres des vastes plaines de la

(1) *Ann. des Mines*, vol. I, 1816.

Beauce, puis aux meulières des sommets de Chevreuse, Montfort, Longjumeau, etc., dont les uns et les autres ne peuvent être séparés. Dans ces localités et en beaucoup d'autres points de cette partie du bassin de la Seine (Étampes, Maintenon, etc.), les meulières recouvrent la formation marine supérieure, et leur liaison avec les dépôts lacustres, dont on ne voit plus la superposition, est si complète, que je trouve bien difficile de ne pas admettre l'unité de ce grand ensemble. Plusieurs fois, dans la *Description géol. des Env. de Paris*, MM. Cuvier et Brongniart ont insisté sur la continuité de ce système lacustre compris entre la Seine et la Loire, et ils n'ont pas hésité à rapporter toute la Beauce au terrain supérieur.

Je suis bien éloigné cependant de prétendre que le terrain lacustre n'est point interrompu, depuis le centre du bassin de la Seine jusqu'aux points où il se termine dans celui de la Loire; il l'est assez fréquemment au contraire, et par les inégalités du sol, et surtout par suite du dépôt présumable de ces terrains dans des lagunes isolées, à niveaux différens. Cette disposition, comparable à celle des étangs voisins de certaines plages maritimes, des bords de la Méditerranée, par exemple, nous indiquerait même comment il se pourrait faire que quelques-unes des couches supérieures de ce grand système eussent continué pendant la formation des faluns, tandis que le plus grand nombre leur serait antérieur et en aurait été recouvert; et comment les cours d'eau douce qui arrivaient aux rivages des faluns pouvaient traverser quelques-unes de ces lagunes non encore entièrement desséchées

Je conviens en outre que l'absence dans la Beauce et dans l'Orléanais de tout dépôt marin contemporain de ceux de la Seine, et la grande épaisseur qu'y acquiert la formation lacustre, sont de puissans motifs de considérer celle-ci comme ne correspondant pas seulement au dernier dépôt d'eau douce, mais comme pouvant représenter encore plus d'une formation antérieure.

Cette présomption très-vraisemblable de MM. Cuvier et Brongniart (1) sur la réunion, sans intermédiaires, des deux terrains d'eau douce dans le bassin de la Loire, expliquerait la diversité apparente des caractères, et par suite, la diversité des opinions sur l'âge de ces terrains. C'est une réunion qui me semble aussi réelle que dans les bassins lacustres de la France centrale. Néanmoins, tous les géologues qui ont étudié cette question, MM. d'Omalius, Prévost, de Tristan, de Morogues, Héricart-Ferrand, Berthier (2), admettent l'existence dans l'Or-

(1) *Géol. des environs de Paris*, p. 519. (Deuxième édition des *Oss. fossiles*, tom. II.)

(2) *Ann. des Mines*, tom I. — De Tristan, *Note sur la géologie du Gâtinais*, *Bulletin de la Société royale d'Orléans*, 1811; et *Obs. sur des dents fossiles du calcaire de Montabuzard*, *Ann. de la Soc. d'Orléans*, 1824. — De Morogues, *Ann. de la Soc. d'Orléans*, 1810. — Héricart-Ferrand, *Sur l'âge du calcaire d'eau douce de l'Orléanais*, même recueil, 1819. Id., *Itinéraire géognostique de Fontainebleau à Château-Landon*, *Annales des Sc. naturelles*, mai 1826. — Berthier, *Ann. des Min.*, 1826. — M. Prévost, dans la *Coupe générale du bassin de Paris*, qu'il présenta à l'Académie des Sciences en 1825, admet aussi la réunion immédiate des deux terrains d'eau douce. L'auteur d'une Notice géologique intéressante sur le département d'Indre-et-Loire, insérée dans les *Mém. de la Soc. d'agric. de Tours* (1828), et dans l'*Annuaire de Tours* pour 1829, M. Dujardin, a regardé le calcaire d'eau douce de ce pays, à raison de sa position habituelle sur les pentes, comme pouvant être postérieur aux faluns et déposé dans la vallée. Mais

léanais de la formation lacustre supérieure ; ils ne diffèrent entre eux que par l'importance plus ou moins grande qu'ils lui accordent, la voulant soit exclusivement (M. d'Omalius), soit accompagnée de couches plus anciennes, soit même de couches plus modernes (Montabuzard, selon M. de Tristan.)

Mais où fixer les limites des différens membres de ce grand système? quels caractères distinctifs assigner à chacun d'eux ?

Toute la réserve que MM. Cuvier et Brongniart ont mise à déterminer l'âge de plusieurs dépôts lacustres, même dans le bassin de la Seine, prouve combien sont encore insuffisans les caractères admis jusqu'ici pour distinguer les deux formations d'eau douce, et combien il est nécessaire d'avoir plutôt égard à des relations générales de gisement, qu'à quelques caractères isolés.

Ce sont ces relations générales qui m'ont déterminé à rattacher à la formation d'eau douce supérieure le calcaire recouvert par les faluns et les débris de cette roche percés de pholades, soit dans la partie nord des grandes falunières de Mantelan en Touraine, soit dans le Blai-

cette disposition même, qui n'est pas exclusive, me semble être un argument plus favorable à l'opinion contraire, rendue incontestable par l'existence, au milieu des faluns, de galets de ce même calcaire percés de pholades, et par la superposition immédiate, que j'ai observée en plusieurs points, des faluns sur le calcaire. C'est ce que j'ai déjà fait remarquer dans une note jointe au travail de M. Dujardin, également insérée dans les *Ann. des Sc. nat.*, t. XII, p. 113, février 1828. Dans un travail plus récent, M. Dujardin abandonne cette opinion, qu'il n'avait sans doute admise que par suite de l'entraînement général à identifier les faluns avec le calcaire grossier, et il paraît regarder le dépôt d'eau douce de Touraine comme étant plutôt analogue aux terrains d'eau douce moyens. (*Ann. des Sc. nat.*, décembre 1828.)

sois, soit à Pontlevois, soit en Sologne, où M. de Tristan a vu les faluns se lier à la grande alluvion de ce pays. Les caractères habituels du terrain d'eau douce de la Loire ne contrarient point ce rapprochement. En effet, quoique les fossiles y soient très-irrégulièrement distribués et subordonnés au voisinage des bords, ils offrent néanmoins beaucoup plus de ressemblance avec ceux de la formation lacustre supérieure, qu'avec ceux de la formation moyenne. Ce terrain, dans le Blaisois et l'Orléanais, contient, avec de nombreux planorbes et lymnées, plusieurs hélices peu différens de ceux du Gâtinais; et l'on sait que les coquilles terrestres n'ont encore été trouvées que dans la formation supérieure.

La présence, à Étampes, des *Potamides* de Longjumeau, du *Cyclostoma elegans*, l'absence du *C. Mummia;* l'existence de la petite espèce de Gyrogonites des meulières, soit à Etampes, soit en Touraine, ne sont-elles pas un autre caractère de même force?

Les ossemens de Montabuzard, quoique appartenant, en grande partie, à la période palæothérienne, sont cependant accompagnés d'espèces qui semblent annoncer une période plus récente, tels qu'un Chevreuil, un Rhinocéros de moyenne taille, et le Mastodonte tapiroïde (1); ils sont également accompagnés de coquilles terrestres réunies à de nombreuses espèces fluviatiles, et une étude spéciale de ce gisement a porté M. de Tristan

(1) Les autres ossemens de cette localité célèbre du Loiret appartiennent à plusieurs espèces de Lophiodons, de Palæothères, décrites par M. Cuvier. M. de Tristan y a fait connaître l'existence d'une espèce de rhinocéros, et prépare un tableau complet de toutes les espèces qu'on y a jusqu'ici découvertes. (*Ann. d'Orléans*, 1824.)

à le considérer comme pouvant être plus récent encore que les meulières.

A toutes ces présomptions fournies par les fossiles en faveur de l'âge récent d'une grande partie du calcaire d'eau douce de la Loire, j'ajouterai qu'on trouve fréquemment dans les faluns des bois silicifiés, qui paraissent provenir des sables subordonnés à la formation d'eau douce supérieure de la Seine. Je pourrais rappeler encore l'état fréquent du terrain lacustre de la Touraine en silex molaire, si ce mode de dépôt était exclusivement propre à la formation supérieure (1). Mais je n'insisterai pas davantage sur l'âge du calcaire d'eau douce recouvert par les faluns, et sur cette superposition même ; les coupes et les faits de détail se trouveront dans notre description de la Loire. Je ne puis en présenter ici que l'ensemble.

Je répéterai seulement qu'il y a liaison et continuité entre toutes les couches lacustres de la Loire; que rien n'indique qu'il y ait eu entre les parties les plus récentes analogues aux meulières, et les plus anciennes, contemporaines peut-être du calcaire siliceux, ou même du calcaire grossier, une interruption assez longue pour permettre l'interposition du dépôt marin des faluns. Celui-ci, au contraire, paraît avoir succédé à l'ensemble de tous ces dépôts lacustres, et n'est recouvert par aucun terrain qu'on puisse considérer comme l'équivalent du terrain d'eau douce supérieur.

(1) Les silex molaires sont fréquens sur les deux rives de la Loire, en Touraine. Outre le gisement de Saint-Mars-la-Pile, signalé depuis long-temps par M. Duvau, il en existe à Ambillou, à Saint-Cyr, à la Membrolle, etc.

D'ailleurs, quelque décisif que puisse paraître, au premier aspect, le fait direct de la superposition, je me serais bien gardé d'y attacher une trop grande importance, s'il eût été isolé. On ne doit pas oublier combien la théorie des affluens fluviatiles est propre à expliquer ces sortes de gisemens, sans recourir au retour de la mer sur un sol antérieurement lacustre, et combien il est nécessaire de tenir compte de toutes les autres circonstances locales, capables de produire une pareille superposition, avant de fixer une limite tranchée entre deux dépôts de fluides différens, en contact. Aussi, lors même qu'il n'y aurait pas autant de motifs que je crois en trouver pour considérer le terrain d'eau douce recouvert par les faluns, comme étant le dernier dépôt du bassin de la Seine, je n'en regarderais pas moins la formation marine de la Loire comme plus moderne, et j'en verrais la preuve dans un ensemble d'autres caractères non moins réels que le gisement, et qui se fortifient mutuellement les uns par les autres.

Ces preuves sont si positives, que dans les autres bassins où une pareille relation n'a pu être constatée avec des terrains dont l'âge fut bien connu, on n'en est pas moins porté à regarder comme très-modernes les systèmes de cette même formation; et presque partout quelques circonstances de gisement sont venues coïncider avec les autres caractères, pour rejeter ces dépôts à la fin de la série tertiaire.

C'est ainsi que très-fréquemment ils ne sont point recouverts, quoiqu'à des niveaux très-bas (Rennes, Carentan, Dax, citadelle de Montpellier, etc.!). De même dans le bassin de l'Hérault, dans le Rhône, en Italie et dans la

basse Autriche, les terrains que je regarde comme à peu près contemporains du Crag, sont superposés soit à des terrains d'eau douce, soit aux marnes bleues subapennines qui contiennent déjà beaucoup plus de fossiles analogues que tous les terrains marins de la Seine, et qui ne peuvent correspondre qu'aux plus modernes d'entre ceux-ci. Dans la vallée suisse, les deux systèmes essentiellement marins, subalpin et subjurassique, couronnent également les sommets du puissant dépôt de la Molasse commune, qu'on regarde assez généralement aujourd'hui comme de l'époque moyenne des terrains tertiaires, et peut-être même comme plus moderne.

Toutefois, les sables et les calcaires récens alternent souvent avec les marnes dans les points de contact; et quoique cette circonstance démontre une liaison assez intime de ces terrains les uns aux autres, je ne la crois pas entièrement contradictoire à l'isolement que je propose des systèmes supérieurs. Ces alternances n'ont point lieu, en effet, indifféremment avec tous les autres termes de la série tertiaire, ils ne paraissent s'opérer qu'avec les couches immédiatement antérieures; et le *Crag* superposé au *Calcaire grossier,* ou à l'*Argile de Londres*, n'alterne point avec eux, tandis qu'il alterne avec les *marnes bleues*, *etc.* Il offre à l'égard de celles-ci une stratification concordante, et semble souvent, au contraire, remplir des vallées creusées dans les autres terrains tertiaires, comme nous l'avons déja précédemment indiqué.

Il en est de ces liaisons par le gisement, comme des liaisons par les fossiles; elles sont d'autant plus intimes que les couches, non des couches minces et isolées, mais

de grands systèmes de couches, sont d'un âge plus voisin.

Ces alternances, ou, suivant l'heureuse expression de M. de Humboldt, ces oscillations des terrains qui se succèdent immédiatement, sont un des faits les plus généraux, les plus positifs, et qui prouvent le mieux la longue continuité des causes et des produits géologiques; mais elles ne s'opèrent néanmoins que dans de certaines limites. S'il était convenable, en effet, de réunir dans une seule formation les systèmes de couches qui se lient par des passages insensibles de l'un à l'autre, il n'y aurait plus ni limites ni distinctions possibles; et lorsqu'un même système se présente sur de grandes surfaces dans différens bassins, avec un gisement et d'autres caractères particuliers, il est très-naturel de l'isoler.

A la vérité, les alternances des deux dernières formations marines, tertiaires (1), sont si fréquentes, et celles-ci présentent un si grand nombre de fossiles communs, qu'on est forcé de reconnaître qu'il ne doit pas y avoir eu un long intervalle entre le dépôt de l'une et de l'autre, et qu'elles ont dû être formées sous les eaux d'une seule mer, durant une même grande période.

Plusieurs géologues, et Brocchi le premier (2), ont même paru disposés à les regarder, mais, dans quelques circonstances seulement, comme étant presque contemporains, comme ayant été seulement modifiés par les circonstances locales, telles que le plus ou moins grand éloignement des bords, la présence des affluens, etc., et comme n'ayant acquis de prédominance

(1) Je fais abstraction des dépôts plus modernes encore de la dernière période actuelle, dont j'ai parlé dans la première partie de ce Mémoire.

(2) Brocchi, *Conch subapenn.*, tom. I, p. 75.

qu'aux dépens les uns des autres. On cite des localités où les couches sablonneuses viennent se terminer en coin sur la marne, et d'autres où les sables reposent immédiatement sur le calcaire apenninin.

Des observations analogues ont été faites par M. de Studer (1) relativement aux différens systèmes de la molasse de Suisse, et, quoiqu'il ait été porté à distinguer le groupe subalpin comme plutôt inférieur, et le groupe subjurassique comme plutôt supérieur, il remarque néanmoins que celui-ci (le *Muschel-sandstein*, grès coquillier) peut bien n'être qu'une simple modification de la vraie mollasse, avec laquelle il se mêle quelquefois, et avoir été plutôt déposé sur l'un des bords, tandis que le système subalpin où les fossiles sont plus intacts et plutôt en familles (Huîtres, Peignes, Panopées), aurait été formé sous des eaux plus profondes et plus tranquilles.

Les systèmes de Nagelfluh alternent plusieurs fois avec ces différens groupes dont les couches coquillières sont peu épaisses relativement au reste de la masse, et le tout constitue un ensemble où il est difficile de fixer des divisions (2). Les mêmes faits de liaison et d'alternance des dépôts supérieurs et inférieurs de la grande formation de la Mollasse ont été observés par M. de Beaumont dans le Rhône, et par M. Marcel de Serres dans l'Hérault, à l'égard des sables marins, du calcaire moellon et des marnes bleues (3).

(1) Voir l'excellent ouvrage de M. de Studer sur la Molasse, in-8°, 1825. Il serait bien à désirer qu'on en donnât une traduction française.

(2) C'est une circonstance qui m'a été confirmée par un très-bon observateur, M. Mousson, de Berne, élève de M. de Studer.

(3) Peut-être aurais-je insisté davantage sur les gisemens de ce der-

Je devais citer ces observations, qui prouvent l'étroite liaison, dans plusieurs bassins, des derniers systèmes

nier bassin, auquel M. Marcel de Serres a donné beaucoup de célébrité, si je n'avais eu, tout récemment, connaissance de deux nouvelles notices publiées par ce naturaliste presqu'en même temps que la première partie de mon Mémoire. (*Bulletin des Sc. nat.*, janvier 1829, et *Ann. des Sc. nat.*, février 1829.) Les résultats de M. Marcel de Serres se rapprochent beaucoup plus des miens que je ne le prévoyais ; et je ne le crois pas très-éloigné de rajeunir, comme je l'essaie, le *calcaire moellon* et les autres terrains tertiaires de l'Hérault. Il avait eu, si je ne me trompe, la même pensée pour les sables marins de la citadelle de Montpellier, où ont été trouvés les principaux ossemens de Mammifères terrestres.

Quoiqu'en adoptant l'opinion *de simultanéité de dépôt des terrains tertiaires*, M. Marcel de Serres n'avait point abandonné son opinion première sur l'âge récent de plusieurs des couches de l'Hérault, et ces deux opinions peuvent très-bien se concilier avec la théorie de *non contemporanéité des bassins*, que j'ai tâché de développer. Il y aurait eu en effet, à différentes périodes, comprenant chacune un certain nombre de bassins, simultanéité de formation pour divers dépôts locaux de bassins contemporains. Cette opinion, qui diffère assez de l'admission, pour tous les terrains tertiaires, *d'un seul dépôt marin*, avec ses accidens, *formé dans le bassin de l'ancienne mer, et suivi d'un seul dépôt d'eau douce*, me semble bien plus propre à rendre raison de certains faits. Je ne puis que renvoyer, pour la connaissance des terrains tertiaires de l'Hérault et autres bassins voisins, aux nombreux Mémoires de M. Marcel de Serres, insérés principalement dans le *Journ. de Phys.* (juin 1819) ; dans son *Essai sur l'histoire naturelle des animaux du midi de la France*, 1822, p. 84 ; dans les *Ann. de la Soc. linn. de Paris* (tom. IV, 1825) ; dans les *Mém.* de celle de Caen (tom. III, 1827) ; dans les *Ann. des Sc. nat.* (mars et juillet 1827), et dans le *Bulletin des Sc. nat.* (juin et septembre 1827, janvier et juin 1828), seul recueil où aient été insérées les différentes notes sur le *Calcaire-Moellon*, roche à laquelle M. Marcel de Serres a donné tant d'importance. — Ayant fait une étude particulière de ces intéressans Mémoires, je trouvais quelque difficulté à concilier les différentes opinions qui y sont énoncées ; mais je me suis aperçu qu'elles avaient été, comme il arrive presque toujours, successivement modifiées par la connais-

tertiaires les uns aux autres, quoiqu'elles semblent contraires à l'isolement que je propose des couches les plus modernes. Mais on ne doit pas oublier que, s'il y a entre elles et les couches inférieures liaison habituelle, il y a aussi *superposition* presque constante; et il peut être permis de conclure qu'appartenant à un même grand ensemble, déposés à la vérité sous les mêmes eaux, et sans qu'il se soit jamais établi entr'eux de surface continentale, ces terrains ont été successifs, et, vers la fin de la période, soumis à une cause assez générale, assez importante, qui se serait manifestée dans plusieurs grands bassins en même temps. Cette cause paraît avoir été un abaissement des eaux marines, complet en quelques bassins, partiel en quelques autres, et par suite

sance de faits nouveaux. Ainsi, après avoir considéré le *calcaire moellon* et les *argiles bleues* comme correspondant au *calcaire grossier* et à l'*argile plastique*; après avoir retrouvé dans le bassin de l'Hérault la série complète des sept terrains de la Seine, M. Marcel de Serres a adopté la théorie, bien plus vraisemblable, des équivalens d'ensemble, puis la simultanéité de formation des terrains tertiaires dans une seule mer avec divers affluens fluviatiles; en dernier lieu, le savant professeur de Montpellier me semble reconnaître que le système marin supérieur de la Seine aurait seul pénétré, avec de grands développemens, dans le bassin de l'Hérault et autres de la Méditerranée. M. Marcel de Serres tend aussi dans son dernier travail, sans l'exprimer positivement, à admettre la non contemporanéité des bassins tertiaires. C'est une autorité nouvelle en faveur de cette opinion; mais je ne puis reconnaître la distinction trop exclusive, qui porte M. Marcel de Serres à considérer si positivement les *bassins méditerranéens* comme plus modernes que tous les *bassins océaniques*, car le bassin des Pays-Bas, celui du Norfolk et Suffolk, ceux de plusieurs vallées ouvertes sur la Manche ou sur la côte de Bretagne, le grand bassin de la Loire et celui des Landes me semblent être contemporains des bassins méditerranéens les plus modernes, comme je l'ai indiqué dans le tableau qui termine la première partie de ce travail.

l'introduction des mêmes eaux dans des bassins qu'elles n'occupaient pas antérieurement. Elle expliquerait assez heureusement, il me semble, pourquoi la série de ces terrains marins récens, dont les derniers dépôts annoncent partout en général des eaux peu profondes, semble avoir été beaucoup plus longue dans plusieurs bassins (coll. subapennines et vallée Suisse), et avoir été interrompue dès le commencement dans quelques-uns (bassin de la Seine); vers le milieu dans quelques autres (bassin de la Loire); dans d'autres enfin (Norfolk et Suffolk) n'avoir pénétré que fort tard, et seulement vers la fin de la période. Cela permettrait encore de concevoir comment la formation d'eau douce supérieure qui termine la série du bassin de la Seine n'a pas été générale, comment elle manque dans plusieurs autres bassins, particulièrement dans les collines subapennines, et comment elle devrait séparer les sables des marnes, ou les deux dernières formations marines, si les mers s'étaient retirées aussitôt de la plupart des bassins d'Italie que de celui de la Seine.

Cette même liaison que nous remarquons avec les systèmes tertiaires inférieurs, nous la retrouvons presqu'aussi constante avec les terrains plus modernes, avec ceux qu'on a nommés alluvions anciennes. Nous avons déjà vu, dans la première partie, que plusieurs de ces derniers dépôts peuvent être contemporains, *hors de la mer*, des dépôts qui nous occupent, formés en même temps *sous la mer*. Lorsqu'ils se recouvrent, leur liaison est souvent si intime qu'il est bien difficile d'assigner le point où finissent les uns, où commencent les autres.

C'est un fait sur lequel s'accordent tous les géologue

qui ont étudié les bassins du Rhône, de Suisse et d'Italie. Le nagelfluh supérieur alterne avec le grès coquillier, et passe insensiblement aux alluvions (mont Belspberg, etc.); les galets et les sables les plus récens des collines subapennines alternent de même en plusieurs points (Sienne, Castel-Arquato, Monte-Mario) (1). Dans l'Hérault, où le bassin marin est si étroitement resserré entre les anciens bords continentaux (N.) et les rivages actuels (S.), le diluvium semble être presque entièrement confondu avec les sables marins. Sur la côte orientale d'Angleterre, où les graviers de la formation diluvienne ont une si grande épaisseur au-dessus du *Crag*, ils présentent plusieurs alternances aux points de contact; j'ai souvent observé les mêmes circonstances dans le bassin de la Loire. Ce fait ne s'applique, il est vrai, qu'aux alluvions des plateaux, puisque, postérieurement à leur dépôt et à celui des couches marines, des vallées ont été creusées dans les unes et dans les autres, et, à leur tour, remplies d'alluvions appartenant à d'autres périodes.

Ces alternances nous indiquent déjà qu'il y a eu succession dans les causes du *Diluvium*, et que, si elles ont agi bien plus violemment à la fin de la grande série tertiaire, elles avaient cependant commencé plus tôt; elles en montrent aussi les diverses origines. Pour la seule période qui nous occupe, ce sont des galets de rivages et des graviers fluviatiles, dont on peut suivre les traces et retrouver les sources en dehors des bassins marins, vers les points culminans. On voit combien ces sources sont différentes, et combien peu elles s'accordent avec

(1) M. Bertrand-Geslin a souvent observé cette liaison, qu'il signalera dans sa Description des terrains tertiaires d'Italie.

l'idée d'une seule et commune origine des dépôts diluviens, puisque dans un même bassin, celui du *Crag* d'Angleterre, par exemple, on voit des directions de courans opposées, indiquées par la nature des débris de roches et de fossiles (1).

Nous voyons donc, en résumé, que les preuves de l'âge de cette formation, fournies par le gisement, nous présentent :

Sa superposition, dans le bassin de la Loire, au terrain lacustre supérieur de la Seine.

Sa place habituelle à la fin de la série tertiaire, dans les autres bassins.

Sa liaison avec quelques-uns des terrains tertiaires immédiatement antérieurs, et non avec les terrains tertiaires plus anciens.

Enfin son passage insensible aux alluvions d'un certain ordre.

L'examen des caractères extérieurs et celui des fossiles vont fortifier ces premiers résultats.

2° *Caractères extérieurs.*

Composition et *Structure.* Le caractère extérieur de ces dépôts marins le plus saillant, le plus constant, le

(1) M. Sedgwich, l'un des géologues anglais qui ont soutenu avec le plus de talent la théorie du *Diluvium* général, n'en reconnaissait pas moins les différentes sources de ses matériaux. — Dans le dernier cahier de 1828 du *Quaterly Journal*, p. 308, est un article de M. Rose sur les fossiles du Diluvium du Norfolk, que l'auteur distingue en fossiles contemporains du Diluvium et en fossiles antérieurs. Parmi ceux-ci, indiqués au nombre de cent environ, et qui peuvent être considérés comme des *galets organisés* pour ainsi dire, on retrouve les débris de tous les terrains secondaires qui forment les bords du bassin. Cette même circonstance se représente dans la plupart des autres bassins.

plus général est de présenter comme roches prédominantes des agrégats de sables et de graviers quarzeux et coquilliers, plus ou moins grossièrement cimentés par une sorte de gluten tantôt calcaire, blanc et spathique, tantôt terreux, argileux et ferrifère.

De ce mélange résulte une texture lâche, poreuse, tuffacée, qui laisse presque toujours distinguer les débris agglutinés et la substance coagulante. Il en résulte encore, au milieu de couches meubles, un endurcissement plutôt en tubercules irréguliers, en plaques, en dalles minces, sans suite, que des bancs continus et régulièrement stratifiés. Quelquefois cependant, lorsque le ciment a pénétré de plus larges surfaces, voit-on alors des massifs sans délit, presque sans stratification et semblant avoir été formés, pour ainsi dire, instantanément, de toutes pièces, plutôt que par une suite d'actions lentes et périodiques.

La plus ou moins grande abondance de matériaux divers, l'absence, la prédominance ou même l'isolement du ciment, produisent les variétés habituelles et communes à tous les bassins.

Ces variétés sont :

1° Des *Breccioles coquillières*, *à ciment calcaire*. (*Calc. grison* de Doué, de Savigné, de Rennes, dans le bassin de la Loire; *Calc. moellon* des bassins de l'Hérault et du Rhône; *Mollasse coquillière* de Suisse et de de Hongrie; *Calcaire poreux* interposé dans les sables supérieurs de Pienza et de Castel-Arquato; *Tufs* marins du Siennois, de l'Italie méridionale; *Tufs* du Cotentin (en partie)) : ce dernier nom a été assez habituellement donné à cette roche; et de toute la formation c'est la seule qui ait pu être employée dans les arts. Son usage fré-

quent dans les grands et anciens monumens du midi de la France (Pont du Gard, Arc d'Oranges, Arènes de Nîmes, etc.) pourrait encore lui valoir le nom de Calcaire monumental, qu'il mériterait dans le N.-O. de la France, à un tout autre titre, puisqu'il y a surtout été employé par les Romains, et aussi dans le moyen âge à l'usage des cercueils. En effet le Cotentin, le Maine, l'Anjou, la Bretagne ont offert une foule de cercueils de cette sorte de roche, dont je crois avoir retrouvé les anciennes et importantes exploitations aux environs de Carentan, de Rennes, de Nantes et de Doué (1).

2° Des *Breccioles coquillières à ciment ferrugineux*. Tel est l'état ordinaire du *Crag* solide d'Angleterre, dont les fossiles, même dans les couches meubles, ont une teinte ochreuse qui les fait aisément distinguer. Telles sont encore, pour la plupart, les couches solides peu épaisses des sables des collines subapennines, de ceux de Montpellier, ainsi qu'une partie des tufs de Carentan et de la Loire.

3° Un *Grès* ou *Psammite mollasse*, à grains de quarz et à ciment calcaire ou marneux, surtout dans les bassins du Rhône et de la Suisse. Cette roche, ainsi que la *Marne bleue*, alterne, dans les points de contact, avec la formation qui nous occupe, plutôt qu'elle n'en fait

(1) *Voyez*, pour l'emploi de cette roche dans les monumens du midi, la dernière Notice de M. Marcel de Serres, *Ann. des Sc. nat.*, février 1829. — M. Rallier (*Mém. de la Soc. des antiquaires de France*, tom. IV, p. 280), qui regardait ces cercueils comme le produit d'une pierre artificielle, en a indiqué l'existence dans beaucoup de localités du Maine et de la Bretagne. — M. Duvau (*Ann. Soc. linn. du Calvados*, 1825) en a aussi indiqué près de Savigné en Touraine; et M. de Gerville sur plusieurs points du Cotentin.

véritablement partie. Elles dépendent toutes deux de la période antérieure.

4° Des *Agrégats de Polypiers faiblement agglutinés*. Cette variété ne diffère des précédentes que par la prédominance des polypiers sur les coquilles, et surtout par cette circonstance qu'ils semblent souvent être encore dans la place où ils ont vécu, et qu'ils annoncent des eaux plus tranquilles et un peu plus éloignées des bords. (Presque tous les bassins.)

Des agrégats semblables, mais formés d'espèces différentes, ont été signalés dans tous les bassins, presque dans toutes les formations, et ont fait donner à plusieurs couches, non contemporaines, le nom de *Calcaires à Polypiers*.

5° Des *Faluns* incohérens formés de coquilles brisées et de menus graviers. Cet état si habituel dans les terrains tertiaires, et analogue à ce qu'on observe sur la plupart des rivages actuels, ne peut indiquer d'âge que par la distinction des espèces. Il est plus fréquent dans cette formation que dans aucune autre (plateau à l'est de Saint-Maure en Touraine; Mérignac, Dax, Bramerton et autres localités des comtés de Suffolk et Norfolk). Le *Crag* de l'Angleterre est, de temps immémorial, comme le *Falun* de Touraine, employé en agriculture.

C'est dans ces couches que se recueillent surtout les coquilles répandues dans les collections.

6° Des *Sables quarzeux* sans coquilles, soit alternant avec les faluns et les galets, soit tout-à-fait isolés, et semblant avoir formé des dunes, des traînées, des bas-fonds (sables des landes de Dax, de Touraine, du Norfolk, des collines subapennines.)

7° Des *Galets incohérens, ou cimentés en poudingues par des incrustations calcaires.* Ils forment des amas ou des bancs souvent très-puissans, et représentent des plages récemment abandonnées. Ces galets varient suivant la nature des différens bords et suivant la direction des anciens courans.

Dans la Touraine, dans l'Hérault, ce sont quelquefois des débris de calcaires d'eau douce. Dans la Touraine encore et dans le grand bassin du Norfolk, Suffolk et Essex, ce sont en général des silex de la craie; dans les autres parties du bassin de la Loire, dans l'Hérault, dans le Rhône inférieur, en Italie, en Hongrie, ce sont surtout des débris de roches anciennes et de calcaire jurassique. Les uns semblent avoir été entraînés par les eaux continentales; les autres paraissent avoir été long-temps ballottés sur les rivages par les vagues marines; la cause qui les formait semble s'être souvent reproduite durant cette période des terrains tertiaires, et souvent avoir commencé plus tôt. Les Nagelfluhs de la Suisse offrent un des meilleurs exemples de ce système et de son dépôt long-temps continué.

8° *Des Marnes argileuses, avec bancs d'huîtres*, presque sans mélange d'autres coquilles. Ces huîtres paraissent être encore dans la place où elles ont primitivement vécu (tous les bassins); on y voit aussi sur d'autres points des lits des mêmes huîtres roulées et confondues avec les graviers et les faluns.

9° Des *Calcaires grumeleux et concrétionnés.* Leur structure rappelle assez bien certains dépôts pisolithiques des sources incrustantes, et même quelques couches de la formation oolithique. (Bade, Leithagebirge, Mont-

pellier, Doué, Sainteny dans le Cotentin.) Lorsque la matière calcaire tenue en dissolution dans les eaux a été peu abondante, elle a seulement et légèrement incrusté les corps marins et les galets. Quand elle a prédominé, elle a formé cette dernière variété de sédimens moins fréquente que les autres.

Le ciment calcaire paraît être le plus souvent d'eau douce, et avoir été tantôt fourni par des sources calcarifères jaillissant sous les eaux marines ou près des rivages, tantôt tenu en suspension ou en dissolution dans les mêmes eaux fluviatiles qui apportaient les ossemens et les coquilles terrestres. Sans doute il en a été de même du ciment ferrugineux, et l'on en retrouve les sources premières dans plusieurs des dépôts *continentaux* (Minerais de fer et Tufs calcaires), contemporains de cette formation marine, ainsi que dans quelques terrains plus anciens, traversés par les eaux fluviatiles avant leur arrivée à la mer. Quelquefois même il s'est déposé de véritables couches d'eau douce subordonnées, qui alternent avec les couches marines, ou qui les recouvrent. Ce sont des marnes, ou des lignites (sables subapennins, vallée suisse, Pays-Bas), de véritables calcaires (bassins de Montpellier et de Narbonne (1)), une argile brune à lymnées (partie supérieure du *Crag* d'Harwich), etc. Ces alternances sont absolument de même nature que celles observées si fréquemment dans les périodes tertiaires antérieures.

(1) Les dépôts d'eau douce semblent être plus abondans dans les bassins de Montpellier et de Narbonne. MM. Marcel de Serres et Tournal en ont fait connaître plusieurs. Ce sont ces alternances, marines et fluviatiles, qu'on a, pendant long-temps, cherché à identifier avec chacun des groupes du bassin de la Seine.

Plus habituellement, le mélange des corps terrestres et marins est libre et complet, sans sédiment lacustre; circonstance toute naturelle à des dépôts formés sur des rivages.

Je n'entrerai pas dans de plus longs détails sur la nature de ces diverses couches, qu'on trouvera décrites avec une étonnante conformité dans les Mémoires publiés antérieurement sur les différens bassins de cette période, et que déjà plus d'une fois j'ai eu occasion de citer (1). La

(1) Je renvoie donc de nouveau aux travaux de MM. Prévost, Beudant, Boué, Razoumowski, sur les terrains tertiaires de l'Autriche et de la Hongrie; à ceux de Targioni, Soldani, Cortesi, Brocchi, et de M. Brongniart, sur les collines subapennines. La description de ces terrains, que prépare en ce moment M. Bertrand-Geslin, présentera aussi beaucoup de faits à l'appui de ce Mémoire. Les descriptions de M. Lyell éclairciront aussi beaucoup l'histoire de ces terrains Les terrains récens de l'Italie méridionale ont été décrits par Brocchi (*Bibl. ital., Notes sur la Calabre et la terre d'Otrante*); par M. Tenore (*Geogr. phys. du royaume de Naples*); par M. Giovene (id. *Giorn. de fisica*, 1827, deuxième bimestre). Ceux de Sicile, que fera mieux connaître M. Lyell, ont été signalés ou décrits par MM. Ferrara, Brocchi et d'Aubeny; ceux de Corse par M. Guaymard (*Ann. des Mines*, 1824); ceux de Sardaigne par M. de la Marmora (*Ann. du Musée*, sixième année, quatrième liv.) On peut également consulter les travaux de MM. de Studer et Mérian sur la Suisse; de Genton sur Saint-Paul Trois-Châteaux (in-12, 1781); de M. Beudant sur le même bassin du Rhône (*Voyage en Hongrie*, t. III, p. 274, etc.); de M. Toulouzan sur les Bouches-du-Rhône (partie géologique de la grande statistique de ce département), travail qu'il faut lire avec circonspection; les nombreux Mémoires de M. Marcel de Serres sur le *Calcaire-Moellon*; celui de M. Boué sur le bassin de la Gironde; une Notice intéressante de M. Duvau sur deux des dépôts de la Loire et sur celui de Dinan; et ma description des terrains tertiaires du Cotentin. — Pour le *Crag*, cette formation d'Angleterre, si importante et si mal connue, on a les excellentes descriptions de M. Taylor. *Trans. géol.*, deuxième série, vol. I, deuxième partie, p. 371 et pl. 47. Coupe de Bramerton, près Norwich.

description de l'un d'eux s'appliquerait presque indifféremment à tous les autres, de même qu'il serait impossible de distinguer les mêmes variétés de roches de cette époque provenant de localités différentes.

Quant au rapport d'âge de ces différentes couches entre elles, j'observerai qu'elles offrent un passage insensible de l'une à l'autre; et que, réunies d'ordinaire avec plus ou moins de développement dans un même bassin, elles alternent ou s'isolent, ou prédominent, suivant la forme, le niveau et la nature du fond et des bords.

Il me semble donc impossible d'établir entre elles un ordre constant de succession : je les ai vues varier dans les localités les plus voisines d'un même bassin; et c'est une observation qui a été pareillement faite dans les bassins que je n'ai pas étudiés directement. Les amas de galets, par exemple, semblent quelquefois, après plusieurs alternances, prédominer dans les couches supérieures et se confondre alors avec les alluvions. (Coll. subap.; Nagelfluh sup. de la Suisse; Bassin de Marseille; Crag du Norfolk; Tufs du Cotentin, etc.) Ailleurs, souvent dans

Ann. de Philos., nouvelle série, tom. I, 1827. *Géologie du Norfolk oriental*, avec plusieurs coupes de tout le grand bassin du *Crag*. M. Taylor et M. Warburton sont les deux géologues anglais qui se sont le plus occupés de ce terrain : je ne crois pas que M. Warburton ait publié ses observations; mais c'est lui qui a donné au Musée de la Société géologique de Londres l'intéressante série des fossiles de cette formation, que j'y étudiai en 1826. M. Parkinson en avait parlé l'un des premiers (*Trans. geol. of Lond.*, t. I), ainsi que M. Smith, qui le regarda, je ne sais par quel motif, comme antérieur à l'*Argile de Londres* (Strata, etc., 1816, art. du *Crag*). MM. Conybeare et Phillips en ont fait le sujet du premier article de leur *Géologie de l'Angleterre*. — Quant à tous les détails relatifs au grand bassin de la Loire, je renvoie au travail que j'ai annoncé en commençant ce Mémoire.

les mêmes bassins, le contraire a lieu, et c'est dans la partie inférieure, surtout vers les bords, que se retrouvent les graviers. (Montpellier; grandes falunières de Touraine; carrières de Doué.) Il en est de même pour les sables sans coquilles, tantôt isolés comme ceux des dunes, tantôt alternant avec les graviers coquilliers.

Les agrégats calcaires formés de débris de coquilles et de polypiers, participent à la même irrégularité; ils sont cependant assez isolés des galets et commencent à se montrer aux points où ceux-ci finissent, étant ainsi plutôt parallèles que superposés; ils paraissent plus habituellement formés dans des anses plus tranquilles, ou sous des eaux plus profondes. Mais souvent aussi ils ne consistent qu'en concrétions irrégulières dans les sables, ou alternent plusieurs fois avec eux. (Doué, Montpellier, Vienne, et presque tous les bassins.)

En général, la diversité de ces couches et leurs alternances semblent produites par l'influence de causes entièrement locales et variables dans chaque bassin, quoique elles aient été soumises dans tous à un mode de dépôt constant et particulier, celui des rivages.

Cette diversité n'était-elle pas nécessaire? Consultons la nature actuelle, et cherchons à déterminer sur un seul rivage les relations des dépôts qui s'y forment chaque jour (1); nous verrons souvent très-près les uns des

(1) Cette comparaison était écrite, lorsqu'en relisant le dernier Mémoire de M. Prévost sur la submersion des continens, j'ai vu qu'il en avait déjà présenté une partie comme pouvant expliquer plusieurs faits observés dans les terrains de sédiment : je la conserve ici néanmoins, avec les développemens que je lui ai donnés, parce qu'elle me semble bien plus directement applicable à cette dernière formation marine,

autres, tantôt les galets, tantôt les sables isolés; plus loin ce seront des amas de coquilles intactes ou brisées, sans nul mélange de matière étrangère; plus loin, des récifs de Madrépores fréquemment interrompus; plus loin encore, les huîtres formeront, presque seules, des bancs entiers. Les variations de marées ou de courans pourront changer les rapports de ces différens dépôts, et détermineront entre eux des alternances différentes sur les points les plus rapprochés. Qu'on suppose en outre des sources calcarifères près des rivages, ou quelques ruisseaux entraînant à ces rivages, avec les corps terrestres, des matériaux de sédimens divers, et le plus souvent des eaux chargées de dissolutions calcaires ou ferrugineuses; elles endurciront irrégulièrement les débris de coquilles et de polypiers rejetés par la mer, et formeront des tufs, des grès tuberculeux, des calcaires concrétionnés, irrégulièrement épars au milieu des couches meubles.

N'est-ce pas là en effet toute la théorie de nos dépôts marins de *faluns*, *crag*, etc.; et la cause principale de cette irrégularité qui ne permet pas de leur reconnaître un ordre constant de superposition? Qui ne voit combien tous leurs caractères annoncent un mode de sédimentation particulier et différent de ce qu'on observe dans beau-

que j'ai toujours considérée comme déposée près des rivages. Depuis long-temps j'avais été frappé de la ressemblance que présentent, avec nos dépôts marins modernes pour le mode de formation, les incrustations des rivages de la Nouvelle-Hollande, si bien décrites par Péron (*Voyage aux terres australes*, t. II, p. 168), celles de la Guadeloupe et quelques autres, dont j'ai parlé dans la première partie. — M. Defrance (art. *Fossiles* du *Dict. des Sc. nat.*) avait aussi remarqué que le falun de Touraine ressemblait au sable coquillier des rivages.

coup d'autres terrains tertiaires, de la *sédimentation argileuse*, par exemple, ou des circonstances qui ont accompagné le dépôt du *Calcaire grossier* avec sa longue et régulière série de strates successifs? Qui ne reconnaît en même temps toutes les circonstances de dépôts formés sur des rivages? Ce sont les mêmes sables marins consolidés en tufs, les mêmes dunes endurcies; ce sont les mêmes structures granulaire, bréchiforme, que déjà nous avons remarquées dans les couches marines également littorales des périodes plus récentes; les mêmes qui se présentent, avec la ressemblance la plus trompeuse, dans des formations bien antérieures, telles que le système crayeux de Maëstricht et les deux calcaires à polypiers du terrain oolithique.

Mais il faut bien se garder de rapprocher, comme on l'a fait trop souvent, les sédimens littoraux formés de la même façon, quoiqu'à des époques très-différentes. Leur confusion a été la source de plusieurs erreurs; d'autant plus excusables, il est vrai, que cette même circonstance de formations littorales semble s'être reproduite dans un même bassin à plusieurs époques géologiques. J'ai déjà essayé de la signaler pour trois formations distinctes du Cotentin (1) et pour les calcaires à polypiers de l'Oolithe, l'un inférieur, l'autre supérieur, à l'argile de Dives et d'Oxford (2).

De même à l'égard de nos terrains modernes cette ressemblance a été nuisible en portant à identifier, comme

(1) *Mém. sur la craie et les terrains tertiaires du Cotentin*, *Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris*, 1825.

(2) *Observ. sur la formation oolithique du N.-O. de la France, etc.*, *Ann. des Sc. nat.*, 1825.

nous l'avons vu, des dépôts non contemporains; peut-être m'a-t-elle fait à moi-même illusion dans quelques-uns des rapprochemens que j'ai hasardés.

Cette physionomie, pour ainsi dire *littorale*, pourrait plus aisément encore occasioner une autre erreur, en faisant attribuer à une révolution violente et passagère la confusion apparente, le brisement et l'entassement irrégulier des coquilles, et l'absence de strates puissans, caractères habituels de cette formation. Ce serait à tort assurément, puisque dans les mêmes bassins, sur les points où les eaux étaient moins agitées, on trouve des bancs d'huîtres encore en place, des polypiers adhérens encore aux débris de roches plus anciennes, des coquilles fragiles très-intactes, et des galets, des ossemens d'animaux terrestres recouverts de flustres et de balanes.

La conséquence la plus importante qu'on pourrait tirer de l'ensemble de ces caractères serait donc celle-ci : que les eaux marines en quittant les bassins de cette dernière période n'ont laissé à découvert que des dépôts littoraux; et que les dépôts pélagiens de la même période, comme ceux de plusieurs autres périodes tertiaires, sont restés pour la plupart ensevelis sous les eaux des bassins actuels. Je dis la plupart, parce qu'il serait possible que, dans le Leithagebirge, dans quelques-uns des bassins d'Italie et de Sicile, où ces dépôts atteignent leur plus grande épaisseur, ils indiquassent des eaux un peu plus profondes, plus éloignées des bords, et en même temps leur séjour plus prolongé.

Un autre résultat, non moins immédiat, est que les circonstances principales qui ont le plus contribué à la

formation de nos dépôts marins, c'est-à-dire, des mers peu profondes, remplies d'archipels, de récifs et de bas-fonds, des rivages très-voisins, et de nombreux affluens terrestres, se sont présentées presqu'en même temps dans presque tous les bassins de cette période ; résultat auquel nous avait déjà conduit la considération des gisemens, et qui se trouvera fortifié par l'examen des fossiles et de la distribution géographique.

Epaisseur. Ces variations dans la nature et dans les rapports des sédimens, variations dont nous venons d'entrevoir les causes, ont dû exercer la plus grande influence sur l'épaisseur ; aussi la voit-on différer de 100 m. (coll. subap.) à quelques mètres (*Crag* et *Tuf* du Cotentin. Dans un même bassin (Loire), cette différence n'est quelquefois pas moins remarquable (d'un à vingt mètres) et toujours subordonnée au plus ou moins grand éloignement des bords, aux irrégularités du terrain inférieur, et peut-être à un plus ou moins long séjour des eaux.

Inclinaison. Il en est de même de la *stratification* et de l'*inclinaison* des couches, quand on ne les envisage pas d'un peu haut : elles varient non-seulement d'un bassin à l'autre, mais sur les différens bords d'un même bassin. Quelquefois la même carrière présente des lignes de stratification entrecoupée dans tous les sens (Doué, Montpellier, etc.), et dont on voit des exemples dans les couches meubles de plusieurs autres formations déposées de la même manière que les dunes de nos rivages. Je ne parle pas des inclinaisons très-compliquées qui s'observent dans le voisinage des foyers de soulèvement : celles-ci ont dû varier nécessairement, et par le plus ou moins de voisinage de ces foyers, et par la direction et la suc-

cession des forces, et aussi par la nature des terrains soulevés.

Considérée très-généralement, l'*inclinaison* indique des plans de pentes assez constans dans chaque bassin et dirigés, pour l'ordinaire, des bords les plus continentaux de ces bassins vers certains bords des mers actuelles. C'est ce qu'on remarque dans la Loire, dans le bassin du Crag d'Angleterre, dans ceux de Dax, de l'Hérault, du Rhône, et dans plusieurs de ceux d'Italie. Dans la plupart d'entre eux, en effet, les couches de cette formation les plus rapprochées des rivages s'enfoncent sous la mer, et se relèvent à mesure qu'elles s'en éloignent, de l'Ouest à l'Est dans la Loire, du Nord-Ouest au Sud-Est dans les Pays-Bas, de l'Est à l'Ouest dans le Suffolk, du Sud au Nord dans le bassin de l'Hérault, et autres voisins, etc. Ces inclinaisons générales ne sont pas moins fréquentes des bords vers le centre des bassins.

Niveaux. Cette disposition est tout-à-fait en rapport avec celle des *niveaux* qui sont encore bien plus variables, et en apparence plus embarrassans. Mais envisagés sur une grande échelle, leur variation s'explique, et l'on peut reconnaître des *niveaux primitifs conservés*, des *niveaux de relèvement* et des *niveaux d'affaissement* (1). Cette distinction est assurément hypothétique; mais elle me paraît bien plus naturelle que l'admission

(1) La théorie des mouvemens du sol, si favorable à l'explication de beaucoup de faits jusqu'ici très-embarrassans, est souvent assez compliquée, et, dans ses rapports avec les différentes périodes tertiaires, présente encore ces deux principaux points de vue : *Mouvemens du sol, ayant rendu certains bassins accessibles aux eaux marines; mouvemens du sol ayant élevé hors des eaux les dépôts de certains autres bassins.*

de caspiennes suspendues, pour ainsi dire, à des étages si différens (10 à 1000 m.), et disposées comme certains bassins d'eau douce.

Les niveaux de relèvement sont dans le voisinage des grandes chaînes dont le soulèvement, plutôt successif qu'instantané, s'est fait plusieurs fois ressentir sur les couches tertiaires de leur base, et, en dernier lieu, après le dépôt des plus récens de ces terrains. (Suisse, Rhône, collines subap.) Les niveaux d'abaissement sont plus généralement vers les rivages; et les niveaux vrais et primitifs seraient dans l'intervalle. Ceux-ci ne paraissent pas dépasser 150 m., et sont même bien inférieurs dans plusieurs petits bassins voisins des rivages (Norfolk, Carentan, Dinan, Rennes, Montpellier), où il est difficile de décider si les couches ont conservé leur niveau primitif, ou bien si elles ont subi un affaissement.

Mais les grands systèmes tertiaires *subalpin*, *subjurassique* et *subapennin*, dont une partie dépend de l'époque récente que j'ai essayé de distinguer, présentent bien plus évidemment ces différentes sortes de niveaux. Du centre de la grande vallée suisse, ou plutôt des bords de la chaîne alpine, les terrains tertiaires, s'abaissent progressivement d'une part vers les Bouches du Rhône, d'une autre part vers les plaines de l'Est (Basse-Autriche et Hongrie) (1).

De même, de l'autre côté de la chaîne, sous la double

(1) Cette question est des plus délicates, surtout dans ses rapports avec les époques de soulèvement des terrains tertiaires; je m'y arrête à peine ici, sachant que M. de Beaumont doit la traiter avec détails pour les bassins subalpins, dans son travail sur les calcaires de cette grande chaîne, où il développera son opinion du relèvement des Alpes, postérieurement à tous les terrains tertiaires.

influence des Alpes et des Apennins, le grand bassin du Pô, comprenant ceux de l'Astésan, du Plaisantin, du Trévisan; les bassins du Siennois, de l'État romain, de la Puglia, de la Calabre, présentent, comparés entre eux, ces trois sortes de niveaux et leurs pentes vers l'un des deux bassins marins actuels.

Le bassin de la Loire offre sur une bien moindre échelle, dans une longueur de 50 lieues (de la Sologne à l'embouchure du fleuve), une disposition tout-à-fait analogue par étages successifs de l'Est à l'Ouest : d'abord sur le sommet des plateaux du Blaisois et de la Touraine (130 m. environ), puis dans les plaines moyennes et les vallons supérienrs de l'Anjou (50 m.), puis dans les plaines basses et presque dans la grande vallée de la Loire-Inférieure (10 à 15 m.) et enfin au niveau et sous les eaux de la mer, vers le Croisic et vers Bourgneuf. C'est dans ce bassin peut-être que l'opinion d'une retraite successive de la mer aurait le plus d'apparence de réalité, et qu'il serait le plus facile d'en comparer la théorie à celle d'un affaissement général du sol vers l'Ouest. Quoi qu'il en soit, cette discussion ne peut-être éclairée que par un examen minutieux des faits, et je n'essaierai de l'aborder que dans notre travail sur la Loire. J'examinerai alors comment les faluns déposés avant l'excavation des principales vallées dans la Touraine, et dans uue partie de l'Anjou, semblent cependant y être postérieurs sur quelques autres points de l'Anjou, et en Bretagne.

3° *Fossiles*.

Devant faire connaître, M. de Tristan et moi, avec tous les détails nécessaires, les fossiles de cette formation

propres au bassin de la Loire, je ne puis présenter ici que quelques-uns des traits les plus saillans, les plus géraux, ceux qui conviennent au plus grand nombre de bassins et qui peuvent être vraiment considérés comme caractéristiques.

Tout en tenant compte des circonstances qui ont dû faire varier les animaux sur les différentes côtes des différens bassins, et de l'influence des barrières qui les séparaient, nous retrouvons cependant, pour les fossiles comme pour les sédimens de cette époque, une physionomie générale, indépendante de ces variations locales, et constante dans les bassins les plus éloignés.

L'ensemble des espèces propres à cette formation montre un passage entre le dernier terrain marin du bassin de la Seine et la nature actuelle; elle présente en effet des espèces communes aux deux terrains, des espèces intermédiaires en quelque sorte et particulières au terrain le plus récent, et des espèces entièrement identiques avec celles de nos mers. Le nombre de ces dernières varie suivant les bassins; et nous verrons, à l'article des Mollusques, jusqu'à quel point cette différence peut laisser entrevoir parmi eux une nouvelle succession d'âge.

La liaison entre les fossiles des deux derniers terrains marins est d'autant plus grande, qu'ils se succèdent plus immédiatement dans le même bassin; et c'est, probablement, par une cause de même ordre que les espèces identiques avec les espèces vivantes semblent, dans chaque bassin, se rapprocher davantage de celles des mers les plus voisines.

Je parlerai d'abord des *Fossiles marins*, puis des

Fossiles fluviatiles et terrestres confondus avec eux.

A. *Fossiles marins. Polypiers.* — Les Polypiers d'abord, qui, par leur développement et leur destruction sur les mêmes lieux, sont, plus encore peut-être que les coquilles, une excellente source de caractères zoologiques, nous montrent ici une physionomie tout-à-fait particulière. Une étude spéciale de cette classe de fossiles (1), surtout dans ses rapports avec la géologie, m'a permis de reconnaître parmi eux plusieurs périodes aussi distinctes que celles indiquées jusqu'ici par les mammifères et les végétaux. Celle-ci me semble être une des mieux caractérisées. Je l'ai déjà signalée dans la *Description des terrains tertiaires du Cotentin* (§ 23), et j'insistais dès-lors sur la constance, dans les bassins les plus éloignés, de certaines espèces des genres Rétépore, Eschare, Flustre, Cellépore, Favosite, Millépore, Nullipore, Théonée, Porite, Alcyon. Deux des espèces les plus communes sont les grosses Favosites globuleuses (Guettard, t. III, pl. 28, fig. 5), et un polypier voisin des Alcyons, tantôt globuleux, tantôt rameux, à tissu réticulé et à tubulures sinueuses intérieures, qu'on prendrait pour un Pocillopore si l'ouverture des tubes était lamellifère; il doit constituer un genre nouveau. On

(1) Je commençai cette étude dans les cours et avec les conseils de M. Mesnard de La Groye, dont les leçons et l'amitié me furent également précieuses, et dont les sciences ont eu si prématurément à déplorer la perte. Ce géologue, si laborieux et si modeste, avait consacré les dernières années de sa vie à une *Histoire complète des Polypiers fossiles*, travail immense, dont les descriptions spécifiques étaient entièrement achevées, et dont la continuation et la publication eûssent été bien désirables. Les manuscrits sont devenus la propriété de ses héritiers, et peut-être ne sont-ils pas encore tout-à-fait perdus pour la science.

en trouve aussi de plusieurs autres genres, tels que Lunulites, Astrée, Cariophyllie, Oculine, dont les espèces diffèrent encore de celles des autres terrains tertiaires, mais qui sont peut-être moins généralement répandues. C'est dans ce terrain, à Messine, qu'a été trouvée l'*Isis* voisine de l'*I. hippuris* (Scilla, tav. XXI).

La plupart de ces espèces n'étant encore ni décrites ni figurées, je ne puis que rappeler ici leur existence à Aldboroug en Suffolk, dans les tufs bruns de Carentan, à Rennes, aux Cléons près Nantes, sur les bords du Layon, près Doué, etc. Dans les bassins du Rhône, ces polypiers ne sont pas moins abondans que dans le bassin de la Loire. Ils y forment des amas épars depuis le plan d'Aran (Bouches-du-Rhône), jusqu'au-delà de Saint-Paul-Trois-Châteaux (Drôme), où M. Beudant les indiqua le premier, Ce géologue et M. Boué les ont retrouvés dans le Leithagebirge, en Hongrie (sur les bords du lac de Neusiedel.) et en Transylvanie. M. Mesnard en possédait de semblables recueillis en Calabre et en Sicile. M. Necker de Saussure (1) en a fait connaître un banc assez important dans la Mollasse coquillière supérieure de la Carniole. Ils paraissent être beaucoup moins fréquens dans les bassins du centre et du nord de l'Italie.

On sait combien est irrégulière et subordonnée à une foule de circonstances locales la distribution des polypiers dans les mers actuelles : les uns sont adhérens aux rochers, et forment eux-mêmes des récifs ; d'autres recouvrent les galets, les corps marins ou d'autres corps étrangers ; d'autres encore, arrachés de leur séjour pri-

(1) Lettre à M. Bronguiart sur les mines de fer de la Carniole, *Ann. des Sc. nat.*, janvier 1829.

mitifs, sont roulés et dispersés au milieu des graviers coquilliers des rivages, ou forment des fonds de sables madréporiques que la sonde fait connaître, ou bien ils sont entraînés dans des sédimens plus éloignés des bords. Ces divers états se montrent dans les différens systèmes de notre formation; et le seul bassin de la Loire les présente, roulés et brisés, sur l'ancien rivage de Touraine; formant à Doué un sable de mer plus profonde; en place, et adhérens encore aux coquilles, aux galets et aux roches sur les bords du Layon (Maine-et-Loire), et près des Cléons (Loire-Inférieure). Leurs débris forment quelquefois, presque seuls, des couches solides, telles que beaucoup de voyageurs en indiquent près des récifs de coraux du grand Océan, ou des masses d'espèces différentes, s'encroûtant les unes les autres, comme on en voit souvent autour des rochers, qui sont rarement découverts.

Echinides. Parmi de nombreuses espèces de cette classe, je regarde les suivantes comme les plus caractéristiques. Plusieurs grandes *Scutelles*, surtout la *S. subrotunda* (1) et la *S. bifora* (2), ne se trouvent point ailleurs, et se rencontrent abondamment dans les bassins de la Loire, de la Gironde, du Rhône, de Malte et de Sicile. Les grands *Clypeastres*, *C. altus* (3), *marginatus* (4), et *rosaceus* (var.), les accompagnent quelquefois

(1) Scilla, *De Corp. mar.*, tab. VIII, et Parkinson, *Org. rem.*, t. III, pl. 3, f. 2.

(2) Faujas, *Hist. nat. du Dauphiné*, pl. 2, et Parkinson, *Org. rem.*, t. III, pl. 2, f. 6.

(3) Scilla, t. IX, f. 1, 2.

(4) Id., t. XI, f. *infer*.

(Reggio en Calabre, Malte, environs de Dax et de Montpellier), ou bien semblent les remplacer (Corse, Sardaigne, Siennois).

Mollusques testacés. Pour donner quelque intérêt à cet article, il eût fallu présenter un tableau numérique des espèces communes à tous les bassins, des espèces particulières à chaque bassin, dans chacun d'eux des espèces qui se retrouvent dans les autres formations tertiaires, et dans chacun d'eux encore des espèces analogues à celles des différentes mers. Mais, outre que je me suis senti incapable de tenter un pareil travail, je ne sais s'il pourrait en ce moment reposer sur des bases bien solides. Ces bases sont la connaissance des espèces vivantes propres à chaque mer, et celle des espèces fossiles propres à chaque bassin : or, combien sont-elles faibles encore, et combien, pour les fossiles seulement, sont déjà susceptibles d'être rectifiés des nombres présentés, il y a fort peu d'années, par d'excellens observateurs! Pour tirer des conséquences peu variables, la géologie a besoin des descriptions spéciales d'un grand nombre de bassins, dans lesquelles seront plus distingués qu'on ne la fait jusqu'ici les fossiles des différentes formations marines d'un même bassin, surtout ceux des deux dernières; ceux des sables et des marnes bleues en Italie, par exemple, des deux terrains marins, dans la Gironde, et des différens systèmes de la Mollasse, etc.

En étudiant, M. de Tristan et moi, les espèces de la Loire, nous avons vu combien chaque année pouvait modifier nos résultats antérieurs, et quels soins exigeait un tableau complet et comparatif des coquilles fossiles

d'une formation (1). Mais en même temps nous nous sommes de plus en plus convaincus que ces fossiles de la Loire appartenaient, par leur ensemble, à une période entièrement étrangère aux terrains marins inférieurs de la Seine, et qu'ils formaient un passage entre la formation marine supérieure et la nature actuelle.

Néanmoins, sans pouvoir présenter encore de résultats numériques, j'ai essayé de répondre à l'une des questions les plus importantes, celle des *analogues vivans*, en m'assurant que l'ensemble des terrains dont j'ai proposé le groupement, en présentait un bien plus grand nombre que tous les terrains tertiaires antérieurs. Mais j'ai reconnu, en même temps, que les analogues paraissaient être distribués assez inégalement dans les différens bassins pour permettre de chercher encore entre eux, par ce moyen, une nouvelle succession d'âge. C'est ainsi que le Crag d'Angleterre, certains dépôts de Dax et de Palerme, montrent, dans les collections, plus d'espèces analogues aux coquilles vivantes, que les bassins du Siennois, de l'Astésan et de la plus grande partie des collines subapennines, et ceux-ci peut-être plus encore que ceux de la Loire, de la Gironde, de Vienne et de Turin. Les unes présentent en outre des espèces qu'on ne retrouve que dans les mers équatoriales; les autres des espèces propres aux mers voisines. S'il devient possible de fixer des proportions entre les espèces analogues de tous ces dépôts, on aura un très-bon moyen de

(1) La description des espèces, travail dont s'est spécialement occupé M. de Tristan dans notre Mémoire commun, est presque entièrement achevée pour la partie orientale du bassin.

reconnaître l'âge des différens groupes de cette période tertiaire (1).

Quant à la question de similitude des espèces entre les différens bassins, il est évident qu'il y a un assez grand nombre d'espèces entièrement identiques. M. Defrance (2) a depuis long-temps annoncé le fait important, que Paris étant pris pour centre, les coquilles de ce bassin ont une tendance à l'analogie avec celles d'Italie, en les suivant par l'Anjou, la Touraine et les environs de Bordeaux; et que, de même, on était conduit vers les fossiles d'Angleterre par ceux de l'Oise, etc. M. de Basterot exprima à-peu-près la même idée lorsqu'il dit (3) qu'en prenant pour centre le bassin de la Gironde, on voit que les coquilles des bassins de même nature sont d'autant plus semblables que ces bassins sont moins éloignés. Il ne faudrait pas exagérer ces curieuses observations, et je soupçonne que la contemporanéité des bassins est une cause d'analogie de leurs fossiles entre eux, non moins réelle que leur voisinage. Ainsi les espèces du Crag s'éloignent de celles de l'argile de Londres et du sable de Baghsot, pour se rapprocher de celles de Dax; de

(1) M. Deshayes est arrivé à un résultat à peu près semblable par l'étude comparative des espèces de sa riche collection, et il m'assura, lorsque je lus à la Société d'Histoire naturelle la première partie de ce Mémoire, relative à la *succession des bassins*, que la considération seule des fossiles lui avait inspiré la même idée, et qu'il en concevait la série, à peu près dans l'ordre que j'ai indiqué plus haut. C'est aussi sous le point de vue du nombre des analogues, variables dans chaque bassin, que M. Lyell envisagera la *succession des bassins*, et je ne doute pas qu'il ne présente des résultats beaucoup plus précis que je ne pourrais le faire.

(2) *Tableau des Corps organisés fossiles*, p. 87.

(3) *Descr. des fossiles de Bordeaux*. Introd.

même les espèces de la Loire n'ont presque aucune analogie avec celles du bassin de Paris, et ressemblent bien plus à celles des bassins du midi. Ces ressemblances ne paraissent d'ailleurs exister qu'avec les espèces de la deuxième formation marine.

Quoique ne donnant point ici de liste d'espèces, j'indiquerai cependant quelques-unes de celles qui m'ont semblé communes au plus grand nombre des bassins, et plus particulières à ce terrain qu'au dernier terrain marin de la Seine.

Les *Balanes* sont assez caractéristiques et plus habituels encore dans cette formation que dans la formation supérieure de la Seine, où ils se trouvent également, mais plus petits et beaucoup moins nombreux.

Les espèces suivantes de M. de Lamarck, *Balanus Tintinnabulum*, *sulcatus*, *Tulipa cylindraceus*, *miser*, *pustularis*, *crispatus*, existent dans plusieurs des bassins d'Italie, surtout dans le Piémont (1); elles sont la plupart les analogues, ou des variétés d'espèces encore vivantes. On retrouve quelques-unes de ces espèces dans la Loire, où il y en a de deux pouces de hauteur, comme dans le Dauphiné (*B. Delphinus* et *virgatus*, Defr.); dans les tufs du Cotentin, de plus petites espèces ont été nommées, par M. Defrance, *circinatus* et *communis*. Dans le Crag d'Angleterre, les mêmes espèces ont été appelées

(1) On trouve figurées et décrites la plupart des espèces fossiles dans les ouvrages suivans. Knorr, *Monumens des catastrophes du globe*, p. 11. K., Espèces *du Piémont*. — Guettard, Mém. 7 du tom. V de ses *Mém.*, et *Min. du Dauphiné*, pl. 3, fig. 5, 8, 11 (de Bolènes, comtat d'Avignon). — Faujas, *Minér. du Dauphiné*, pl. 5 (de Saint-Paul-Trois-Châteaux). — Sowerby, *Min. conch.*, 84 (du *Crag*).

par Sowerby, *Balanus tessellatus* et *crassus*; elles ne sont pas moins abondantes dans les sables et les calcaires marins de Dax, de Béziers, Narbonne et Montpellier; dans tout le bassin du Rhône, surtout aux environs de Marseille, à Bolène et à Saint-Paul-Trois-Châteaux; dans la Mollasse coquillière de Berne et de Lucerne, dans le conglomérat du Leitha et des plaines de la Hongrie.

L'habitude qu'on reconnaît aux Balanes vivans de séjourner dans des lieux fréquemment découverts, est une nouvelle preuve du peu de profondeur des eaux marines dans la partie aujourd'hui découverte de tous les bassins marins de cette période.

Parmi les *Coquilles bivalves*, les espèces les plus communes dans un plus grand nombre de bassins, me semblent être l'*Arca diluvii*, la *Cyprina islandicoides*; dans plusieurs bassins du midi le genre *Panopée* (Mesnard), le *Pectunculus pulvinatus*, avec ses nombreuses variétés de taille et de forme; la grande *Terebratula perforata* (1) (Defr.) ou *spondylodes* (Smith), l'espèce que je regarde comme la plus caractéristique, et que j'ai déjà indiquée comme se trouvant dans tous les bassins de cette période (*T. tertiaires du Cotentin.* § 23.)

Les grandes *huîtres* étroites et à talon plus ou moins allongé, dont on a fait plusieurs espèces sous le nom d'O. *longirostris*, O. *crassissima* et *virginica*, sont encore assez constantes. (Touraine, bords de la Dordogne, de la Garonne et du Lot; Béziers; Aix; Saint-Paul-Trois-Châteaux; Berne; Bâle; Vienne; Messine.)

(1) Scilla, *De Corp. mar.*, t. XVI, p. 6.

Plusieurs espèces de *Pecten* à côtes, P. *Solarium*, *laticostatus*, *rotundatus*, *benedictus* (Lamk.), caractérisent aussi plusieurs grands bassins, et ne sont peut-être que des variétés propres à chacun d'eux; elles sont accompagnées de plusieurs petites espèces P. *lepidolaris*, *striatus* (Lamk), *gracilis* (Sow.), qui semblent avoir seules pénétré dans les bassins moins étendus.

Les coquilles univalves les plus communes me semblent être l'*Auricula ringens* (très-abondante), la *Turritella quadriplicata* (Bast.) et *incrassata* (Sow.), le *Scalaria communis* (var.), la *Voluta Lamberti* (Sow.), les *Pyrula clathrata* et *rusticula*, les *Cyprea pediculus*, *coccinea*, et plusieurs grandes espèces qu'on ne voit jamais dans les autres terrains tertiaires; les *Cerithium margaritaceum*, *papaveraceum* et *granulosum*, les *Rostellaria Pes-pelicani*; *Crepidula unguiformis*, *Calyptræa muricata*, et var. de la *sinensis*, *Conus deperditus*, etc.

La distribution des coquilles de cette formation, comme de toutes les autres, est singulièrement variable, même dans les différentes localités d'un même bassin; mais il domine toujours une physionomie générale que la moindre habitude d'observer fait bientôt reconnaître. Ainsi se présentent dans la Loire les quatre grands systèmes du Blaisois, de la Touraine, de l'Anjou et de la Bretagne. Quelques espèces vivaient plus près ou plus loin des bords, plus ou moins profondément, étaient inégalement rejetées sur les plages, et par suite, imprimaient à chacun de ces systèmes des caractères locaux différens; mais d'autres espèces, plus indépendantes, ont donné, pour ainsi dire, à tous un cachet commun.

Ce qui est vrai pour les systèmes d'un seul bassin, l'est aussi pour les différens bassins comparés entre eux; et il en résulte une physionomie générale avec de grandes variations locales, et en même temps l'une des questions les plus compliquées de la géologie (1).

Poissons. Les dents de Squales sont l'un des fossiles les plus communs dans les faluns de cette période. Quoique se retrouvant en d'autres formations, elles atteignent ici la plus grande taille qu'on leur connaisse : telles sont celles de Dax, d'après lesquelles M. de Lacépède indiquait un animal de 60 à 80 pieds de longueur, et celles

(1) La plupart des coquilles fossiles, décrites, de cette formation, ont été réunies aux espèces du deuxième terrain marin. On peut consulter, pour un premier aperçu des coquilles fossiles de cette formation dans les différens bassins, les *Strata identified* de Smith (pl. du *Crag*) et le *Stratifical arrandgement*, p. 5 à 9. — Sowerby a redonné ces espèces dans son *Mineral Conchology*, et presque toutes les autres coquilles du *Crag* d'Angleterre. — Burtin, *Oryct. de Bruxelles*. — Guettard, *Minér. du Dauphiné*, pl. 3 à 9 (fossiles la plupart des environs d'Avignon et du Tricastin). — Scilla, *De Corp. mar.*, pl. 13 à 16 (fossiles de Reggio en Calabre, et de Messine en Sicile). — Brocchi en a décrit le plus grand nombre, mais toutes les espèces figurées dans son bel ouvrage, et provenant de plusieurs bassins d'Italie, n'appartiennent pas à la même formation tertiaire; la plupart proviennent des marnes bleues. Brocchi reconnaît cependant (p. 147) que les *Panopées*, les grands *Pecten*, les *Huîtres* et les *Balanes* appartiennent plutôt aux couches supérieures. — M. Borson, de même (*Mém. de l'Acad. de Turin*, tom. XXV et XXVI), n'a pas distingué les espèces des marnes et celles des sables. — M. de Basterot (*Mém. de la Soc. d'Hist. nat. de Paris*, t. II), en décrivant et faisant figurer avec tant de soin les espèces de Bordeaux, nous offre encore en partie la physionomie de cette époque, mais toutes ne lui appartiennent peut-être pas. — M. Grateloup a commencé la Description des espèces de Dax (*Soc. linn. de Bordeaux*, 1829); il serait à désirer qu'il y joignît des dessins. M. Marcel de Serres annonce une *Description* générale de celles de l'Hérault et du midi de la France.

de l'île de Malte, où elles ont depuis long-temps une si grande célébrité, et que Scilla a figurées. (tab. 1 à 7). J'en possède de Touraine, d'Anjou et de Bretagne, qui ont presque un décimètre de hauteur. J'en connais des environs de Saint-Paul-Trois-Châteaux, de quelques autres points du bassin du Rhône, ainsi que de Bruxelles, et du Crag d'Angleterre, qui annoncent aussi des animaux d'une très-grande taille. Les dents plus petites, appartenant à des espèces différentes, se trouvent par milliers dans la plupart des bassins, et leur abondance ne s'explique que par le grand nombre dont est composée une seule mâchoire de ces animaux. On peut y reconnaître, avec M. de Blainville (Poissons fossiles, *Dict. d'Hist. nat.*), les Squales *cornubicus*, *ferox*, *Lamia* (*Charcharias verus*, de Bl.), etc., dont plusieurs semblent avoir encore leurs analogues.

Les dents ou palais triturans de Raies, de Spares et d'autres poissons se rencontrent aussi fréquemment; mais ils ont été trop incomplètement distingués des espèces propres à des terrains plus anciens, pour pouvoir être indiquées ici comme caractéristiques.

Mammifères marins. C'est à cette formation, plus généralement encore qu'au dernier terrain marin du bassin de la Seine, qu'appartiennent, pour la plupart, les grands cétacés et les amphibies fossiles décrits par M. Cuvier (Oss. fossiles, t. 5.) On sait que l'un des gisemens les plus célèbres est celui des environs de Doué et des bords du Layon (Maine-et-Loire), signalé d'abord par M. Renou. M. Cuvier en a fait connaître deux espèces de *Phoques*, un *Morse*, un *Dauphin*, et au moins une espèce de *Lamantin*. Ce dernier genre est

l'un des plus communément répandus dans les bassins de cette période. J'en ai trouvé de nombreuses côtes, tant à Doué qu'en Touraine, et aux environs de Rennes et de Nantes; M. de Gerville en a fréquemment découvert dans le Cotentin; elles ne sont pas rares, non plus que les ossemens de Dauphin, près de Dax et en quelques autres points du bassin de la Gironde; la Société géologique de Londres en possède qui proviennent du Crag. M. Genton, dans sa Notice sur les fossiles du bas Dauphiné, a décrit plusieurs côtes pleines et aplaties, trouvées dans la molasse coquillière du Tricastin, et qu'on ne peut méconnaître pour des os de cétacés; M. de Studer en a annoncé dans la molasse de Berne; M. Marcel de Serres (Soc. linn. du Calvados, 1825) indique dans les sables marins de Montpellier des ossemens de *Lamantin*, *Dauphin*, *Dugong*, *Borqual*, *Baleine* et *Cachalot*. On peut se rappeler aussi les débris de *Ziphius* des Bouches-du-Rhône et d'Anvers, décrits par M. Cuvier (*Ossemens fossiles*, t. V, p. 350). Les ossemens de tous ces animaux sont le plus souvent épars et isolés.

Quant aux Cétacés du Monte Pulgnasco, dans le Plaisantin (*Dauphin* et *B. Rorqual*), leur place a été trop bien constatée par M. Cortesi dans les marnes bleues, pour qu'il en puisse être ici question. Mais, suivant Brocchi (t. I, p. 175), il s'en trouve aussi des débris dans les sables; et ce double gisement, constaté de même dans la formation supérieure de Paris, comparée à celle de la Loire, est une preuve nouvelle du passage de l'une à l'autre.

Si l'on réfléchit sur le genre de vie des amphibies et de la plupart des Cétacés herbivores, qui porte ces animaux

vers les embouchures des fleuves, autour des îles et près des rivages, où ils trouvent leur nourriture, on aura une explication naturelle de la fréquence de leurs ossemens au milieu d'un terrain que tant d'autres circonstances nous annoncent avoir été de formation littorale ; et en même temps on comprendra le mélange fréquent, que M. Cuvier (t. V, p. 266) annonçait comme possible, quoiqu'il ne fût point alors connu, des débris de ces animaux à ceux des mammifères terrestres. On cite plusieurs exemples de dépôts modernes formés à l'embouchure des fleuves, et même assez loin en remontant leurs cours, où ces Cétacés étaient réunis, comme dans les faluns, à des produits fluviatiles et continentaux. (Vallées de Saintes, de l'Orne à Caen, de Montreuil-sur-mer, de la Clyde et du Forth en Ecosse, etc.)

B. *Fossiles fluviatiles et terrestres mêlés aux fossiles marins. Coquilles fluviatiles.* Ce mélange immédiat, si bien constaté maintenant dans les terrains tertiaires plus anciens, est extrêmement fréquent dans la formation des faluns, et n'est pas moins complet que celui de Pierrelaye dans le bassin de la Seine : les coquilles fluviatiles et marines y sont libres et confondues dans le même sable de rivage. C'est ainsi que se trouvent plusieurs espèces de Lymmées, de Planorbes, de Néritines et de Paludines dans les faluns à coquilles roulées de Touraine, de Mérignac, de Dax, de Montpellier, etc. On trouve aussi, avec ces mêmes coquilles, des Mélanopsides dans les bassins de Dax, de Rome et de Vienne (1). Quelquefois

(1) Férussac, *Monog. des Mélanopsides*, *Soc. Hist. de Paris*, tom. I.

les couches à coquilles fluviatiles et marines alternent, comme je l'ai précédemment indiqué (1).

Coquilles terrestres. Elles y sont peut-être encore plus abondantes, et on ne peut élever de doutes sur leur mélange réel et primitif avec les coquilles marines, lorsqu'on voit l'intérieur des hélices rempli de faluns coquilliers et recouvert de petites serpules, ou de flustres (2). Je connais au moins cinq espèces de ce genre en Touraine (3). Deux d'entre elles, et surtout celle qui ressemble le plus à l'H. *Nemoralis*, se retrouvent dans le *Crag* de Walton; et, je crois aussi, d'Harwich. Les faluns de Dax en contiennent au moins huit espèces (4), dont plusieurs sont tout à-fait identiques avec celles de Touraine; et de plus, le curieux genre *Strophostome*, (Desh.) ou *Ferussina* (Grateloup), et des Cyclostomes à Gaas et à Mandillot. Des Cyclostomes et des Hélices se trouvent également dans les sables marins de Montpellier, d'Aix (5) et de l'Astésan.

Ces mélanges sont de même nature et produits par les mêmes causes que celui des ossemens; les mêmes cours

(1) M. Boué (*Mém. géol. sur le S.-O. de la France*, *Ann. des Sc. nat.*, 1825, p. 138) a décrit plusieurs de ces mélanges et alternances du bassin de la Gironde. MM. Marcel de Serres et Tournal, ont fait connaître ceux de Montpellier et de Narbonne.

(2) M. Brongniart possède un de ces curieux Hélices des faluns de la Touraine, dont la bouche est tapissée d'une petite serpule.

(3) M. de Tristan a, depuis plusieurs années, fait connaître une de ces espèces (*Note géol. sur le Gâtinais.*)

(4) Elles ont été décrites par M. Grateloup, dans son excellent travail sur les fossiles de ce pays, dont la publication se continue depuis 1827 dans les *Mém. de la Soc. linn. de Bordeaux*.

(5) Marcel de Serres, *Ann. des Sc. nat.*, février 1829. — Rozet, *ibid.*, *Mém. sur une partie des environs d'Aix*.

d'eaux auront entraîné les coquilles et les mammifères aux rivages.

Mammifères terrestres mêlés aux coquilles marines. Cette question m'ayant semblé des plus importantes, et bien moins éclaircie que celles des *Cavernes* et des *Brèches* ossifères, je l'ai traitée avec quelques détails et sous les différens points de vue que j'annonçai en commençant ce Mémoire. On sentira combien ont encore besoin d'être mûries les conséquences que j'ai essayé de tirer des considérations suivantes, et surtout de la comparaison des rapports géologiques et géographiques des gisemens de mammifères; mais le groupement des faits m'a semblé leur donner de la force et pouvoir devenir utile en fixant mieux l'attention des géologues. Ce motif seul a pu m'engager à un pareil essai, après les excellens travaux que la science possède déjà sur le même sujet.

J'examinerai donc :

1° Les principaux gisemens où ces mélanges sont incontestables;

2° Les relations des dépôts marins à ossemens et de certaines alluvions des plateaux;

3° La réunion, dans ces deux sortes de dépôts, de reptiles fluviatiles et de mammifères terrestres;

4° La réunion, dans les mêmes couches, d'espèces de mammifères propres, les unes à la *période des Palæothères*, les autres à la *période des Eléphans*;

5° Je terminerai par un tableau des espèces découvertes jusqu'ici dans les terrains marins de la période tertiaire déjà décrite dans ce travail.

1° *Gisemens de mammifères dans des couches à*

coquilles marines (1). On n'a jamais révoqué en doute la réalité de ces mélanges ; mais on les a diversement interprétés, et c'est l'un des faits qu'on a le plus anciennement appliqués à la théorie des dernières révolutions du globe. La réunion, souvent incontestable, des ossemens aux coquilles marines, fit même attribuer une origine commune à d'autres dépôts où les mêmes ossemens, par des circonstances regardées comme tout-à-fait fortuites, n'offraient pas un pareil mélange. Il en résulta que les relations de ces divers gisemens des grands mammifères dans les terrains marins tertiaires et dans les alluvions, ne furent peut-être pas assez complètement fixées, non plus que les rapports de ces couches marines à ossemens avec les autres terrains tertiaires. D'autres sujets de doute et d'examen se présentaient encore : l'état des ossemens pouvait annoncer ou un transport fluviatile, ou un transport marin, ou l'action des vagues d'un rivage, ou un long séjour dans la mer. Leur mélange pouvait être complètement primitif ; il pouvait résulter d'un remaniement postérieur opéré en place entre des couches meubles marines et des couches meubles d'alluvion immédiatement superposées ; ou bien encore, les ossemens pouvaient avoir été entraînés et confondus avec des coquilles de terrains plus anciens.

Ces circonstances diverses ont varié suivant les gise-

(1) Il n'est ici question que des mélanges propres à la période des *Faluns*, du *Crag*, etc. Ceux des formations marines plus anciennes sont beaucoup plus rares et ne doivent pas nous occuper. On ne cite guère, dans le bassin de Paris, que quelques débris de Palæothères au milieu du grès de Beauchamp ; et en Italie, dans les marnes bleues subapennines, quelques ossemens rares des mêmes espèces de Mammifères, beaucoup plus communs dans les sables supérieurs.

mens, et toutes me semblent devoir être prises en considération. Nous allons en voir rapidement quelques exemples, j'en choisis une douzaine environ des plus remarquables : plusieurs ont été déjà consignés dans le grand Ouvrage de M. Cuvier (1), d'autres m'ont été fournis par des travaux postérieurs à la publication des *Ossemens fossiles*; quelques autres enfin sont le résultat de mes observations personnelles. Autant que possible, je me suis efforcé de remonter aux sources et de consulter les descriptions originales.

a. Les gisemens les plus célèbres et les plus anciennement signalés, sont ceux du N.-E. de l'Europe, de la Sibérie et de la Russie asiatique. Les géologues ont répété d'après Pallas, Steller et Gmelin, surtout d'après le premier (2), que les plaines sableuses et limoneuses de ces contrées, présentaient dans les strates mis à découvert par les grands fleuves (le Volga, l'Irtisch, le Tobol, le Jaik, le Kama et l'Ob), des ossemens d'éléphans, de rhinocéros et de bisons dans les mêmes couches qui contenaient des débris de plantes marines, des dents de requins (*glossopètres*), des os d'amphibies, des crânes d'animaux marins, de grosses têtes de poissons, et des tellines à peine fossiles. (Ce sont les propres expressions des diffé-

(1) Les géologues qui ne pourraient relever, comme je l'ai fait avec un vif intérêt, les nombreuses indications géol. des *Rech. sur les Oss. foss.*, en trouveront dans l'*Encycl. méth.* (art. *Oss.*) un résumé bien fait, dont l'auteur, M. Huot, a publié quelques exemplaires.

(2) Pallas, *Nov. Comment. Acad. Sc. imp. Petrop.*, tom XIII (1768), p. 471... *De ossibus Siberiæ fossilibus*, etc. — *id.*, *ibid.*, tom. XVII (1772), p. 576 à 585 et 596. *De reliquiis animalium exoticorum per asiam borealem repertis*. — Id., *Premier Voyage* (édition r. de 1793), tom. III, p. 324, 355, tom IV, p. 50, 96, 146.

rens articles de Pallas, qui malheureusement n'a pas déterminé toutes ces espèces avec son exactitude habituelle.)

J'ai lu les nombreux passages des écrits de ce naturaliste relatifs à ces mélanges, et j'avoue n'y avoir pas toujours trouvé les preuves incontestables d'une réunion immédiate opérée dans les mêmes couches. Il est évident, au contraire, en certains cas, et Pallas le remarque positivement lui-même (*Nov. Comm.*, t. 13, p. 476), que les corps marins mêlés aux ossemens sont des fossiles (Encrines, Belemnites, Ammonites) provenant de formations bien plus anciennes, comme on l'a souvent signalé dans notre Europe occidentale. Ailleurs, Pallas observe que les ossemens sont sans coquilles, surtout quand ils se trouvent dans les parties plus élevées. Souvent même dans les lieux où il annonce des mélanges de corps marins contemporains des ossemens, il noté que les coquilles sont principalement dans les marnes bleues inférieures, et les ossemens dans les sables supérieurs, souvent sans corps marins. Cette stratification, analogue jusqu'à un certain point à celle des collines subapennines, est très-intéressante; mais elle pourrait aussi bien indiquer une simple superposition de dépôts différens, que la présence des ossemens dans une seule formation marine.

Toutefois, le gisement des os dans les sables ne paraît pas être exclusif, puisque le même auteur indique près de l'Iset des dents d'éléphans avec des dents de squale dans une marne bleue sablonneuse surmontée de plusieurs couches de marne et de sable jaune. (Voy. t. 2, p. 404, et t. 3, p. 355.)

Je n'ai rien pu découvrir, dans les descriptions postérieures à celles de Pallas, qui ajoutât aux observations

de ce célèbre naturaliste, soit pour les gisemens, soit pour la détermination des espèces marines, bien moins encore pour l'âge de ces terrains, objets d'examen également importans. On ne connaît point à Paris les coquilles marines qui paraissent accompagner ces ossemens, et il est impossible de décider si les uns et les autres appartiennent à un véritable terrain tertiaire analogue à celui que j'ai décrit, ou bien s'ils sont plus modernes. Nous devons espérer que le voyage actuel de M. de Humboldt qui paraît devoir comprendre une partie de la Sibérie, répandra de nouvelles lumières sur ces questions intéressantes.

b. Après les gisemens de la Russie asiatique, les plus célèbres, sans contredit, sont ceux des collines subapennines, spécialement ceux du Plaisantin et du Siennois. Ici le melange est incontestable, et se présente avec des circonstances qui lui donnent un intérêt particulier. Les ossemens du Nord avaient été considérés comme appartenant à l'attérissement diluvien, et comme prouvant son origine marine, les formations tertiaires n'étant point encore reconnues lorsque Pallas attribua l'enfouissement de ces animaux à une violente débâcle marine dirigée du Sud au Nord. Les dépôts d'Italie, au contraire, furent promptement classés parmi les formations régulières, et rapportés aux terrains tertiaires supérieurs.

Les mélanges constatés dans ces deux contrées ne pourraient donc, suivant l'état actuel des opinions et de la science, être attribués aux mêmes causes, puisque les uns sont généralement superficiels, et regardés comme le résultat d'une révolution passagère, et les autres évidemment enfouis sous une mer stable, comme l'annon-

cent les huîtres, les balanes, les polypiers qui recouvrent ces ossemens, et l'épaisseur des couches dont ils sont parfois surmontés.

L'un des premiers faits de cet ordre indiqués en Italie, est celui que Dolomieu signala dans le *val d'Arno* (1). L'absence d'indication plus positive fit long-temps douter s'il ne s'agissait point du célèbre gisement du val d'Arno supérieur, comme le répétèrent Faujas et d'autres naturalistes ; mais il est bien reconnu aujourd'hui par la plupart des géologues, et la description récente de M. Bertrand-Geslin (2) met ce fait hors de doute, que les ossemens de cette dernière localité ont été enfouis sous des eaux douces. Le fait signalé par Dolomieu doit donc se rapporter, comme ceux de Targioni, au val d'Arno inférieur; si toutefois cet illustre géologue n'a point attribué, ainsi que sa description pourrait le laisser croire, les ossemens du fonds de la vallée aux couches qui en forment les bords au même niveau. Mais on a en Italie tant d'autres exemples d'ossemens d'Eléphans de Mastodonte, de Rhinocéros, recouverts de corps marins ou confondus avec eux, que la certitude de celui-là importe peu.

En effet la plupart des géologues italiens, particulièrement Targioni, Fortis, Cortesi, Monti, Santi, Brocchi, Breislack, Borson, etc. (3) ont indiqué de ces gisemens

(1) *Journ. de Phys.*, t. XXXIX, p. 315 (1790). *Notes pour les naturalistes voyageurs.*

(2) Ce travail, non encore imprimé, a été lu à l'Académie des sciences il y a plusieurs mois ; sa publication doit être désirée des géologues.

(3) Targioni, *Voyage en Toscane.* — Fortis, *Mém. sur le Nord de l'Italie*, II, p. 300, etc. — Cortesi, *Saggi Geol.*, p. 72, 75, 81, etc. — Brocchi, *Conch. sub.*, I, p. 184. — Breislack, *Inst. géol.*, t. 2. — Borson, *Acad. de Turin*, 1823.

près de Sienne, d'Asti, de Livourne, au monte Pulgnasco, à Castel-Arquato, dans le val de Chiana, de Nievole, etc.; et tous les observateurs qui, plus récemment, ont étudié les terrains tertiaires d'Italie, confirment la réalité de ces mélanges des ossemens aux corps marins, dans le système supérieur, ou bien au contact des marnes et des sables (Montezago), et beaucoup plus rarement dans les marnes bleues inférieures (val de Metauro).

c. Les ossemens de mammifères des couches marines tertiaires des environs de Vienne en Autriche, ont été plusieurs fois signalés; et sans rappeler les indications peu sûres de Stüz, de De Born, etc.; en ne citant même qu'avec réserve les gisemens de Bade et du monte Calvario, indiqués par M. Razoumowski (1) comme appartenant à une brèche marine, qui contiendrait avec des cônes, des cames, etc., des ossemens d'éléphans, de rhinocéros, de cheval, d'ours et de ruminans; nous trouvons les observations récentes les plus positives sur l'existence des Mastodontes et autres mammifères, tant dans les sables marins du Rennweg, à Vienne (2), que dans les conglomérats calcaires de Loretto et autres du Leithagebirge.

Ce dernier gisement de Loretto, sur lequel M. Boué

(1) *Observ. min. sur Vienne*, in-4°, 1822, p. 7, 10, 54. Les descriptions en sont malheureusement fort peu claires, et pour les gisemens et pour la distinction des espèces, quoique M. R. ne doute pas que celles ci n'aient été enfouies sous la mer. — M. Prévost avait aussi antérieurement, dans la *Géologie du bassin de Vienne*, p. 16 (1820), indiqué, mais avec doute pour le gisement, des os de Mammifères dans l'argile micacée.

(2) Description de ces ossemens, par M. Fintzinger, 1827, in-8°, Vienne.

a particulièrement fixé l'attention des géologues (1), a même acquis une grande célébrité à raison de son anomalie présumée. La roche calcaire qui contient en abondance ces ossemens (mastodonte, tapir, cerf, mouton, etc.) fut en effet considérée d'abord comme de la *Craie*, puis comme du *Calcaire grossier*. Les fossiles marins qui les accompagnent sont cependant ceux des terrains tertiaires les plus récens; et la prédominance du calcaire, sa situation à la partie inférieure de ces terrains, son alternance avec les premières couches des marnes bleues, me semblent avoir pu seules faire illusion sur l'âge de cet intéressant dépôt. Espérons qu'un nouvel examen des lieux pourra modifier encore l'opinion des géologues. M. Boué, qui doit être à Vienne en ce moment, peut, mieux qu'un autre géologue, rendre ce service à la science.

c. Je rappelle ici, dans un même article, les gisemens de mammifères des grandes plaines de la Hongrie, de la Pologne et de l'Allemagne. Je ne connais pas, il est vrai, d'autre indication positive de leur réunion aux coquilles marines que celles des environs de Vienne, et la plupart semblent appartenir aux alluvions anciennes des dernières périodes. Mais quelques géologues ont émis à leur sujet des opinions qui touchent de trop près à la question qui m'occupe, pour ne pas en tenir compte.

A l'égard des mammifères des plaines de la Hongrie, (vallée du Danube, de la Theiss et d'Ipoly), M. Beudant (2) semblait disposé à en rapporter les éléphans,

(1) Mém. cités dans la première partie, p. 28; et M. Cuvier, *Ossem. fossiles*, tom. IV, p. 106; tom. V, p. 498 et 510.

(2) *Voyage en Hongrie*, tom. III, p. 264 et 296.

les rhinocéros, les mastodontes à une époque plus ancienne que les ruminans, et à les regarder comme ayant appartenu primitivement au terrain de Molasse, d'où ils auraient été enlevés par les eaux et enfouis dans des dépôts plus modernes. La Mollasse était alors (1822), pour la plupart des géologues, le terrain tertiaire inférieur, et le gisement des mammifères dans ce terrain était une anomalie assez embarassante. Depuis, elle a été bien rajeunie, et l'opinion de M. Beudant s'accorderait beaucoup mieux avec les observations récentes sur l'âge de ce terrain. C'est aussi à la Mollasse supérieure que les ossemens de la Pologne ont été rapportés par M. Lyll (1).

Le diluvium à ossemens, de la plaine septentrionale de l'Allemagne, avec ses argiles, ses sables et ses blocs erratiques, a été indiqué par M. Keferstein (2) comme équivalent de la 2e formation arénacée tertiaire. Ces opinions qui pourraient ainsi coïncider entre-elles, sont sans doute basées sur des faits dont le développement serait très-désirable. Il est certain qu'une grande partie des ossemens de mammifères de l'Allemagne appartient à des couches d'eau-douce; mais les opinions que je viens de citer paraissent indiquer que ce gisement n'est pas unique, puisque la Mollasse est aussi souvent marine que fluviatile. D'ailleurs toutes les couches qu'on a rapportées en différens pays, à la Mollasse, quoique toutes tertiaires, sont-elles bien de même âge, et la Mollasse à palæothères, de la Gironde, est-elle la même que la Mollasse de Suisse à lignites avec des Castors?

e. La Suisse, dont les lignites contiennent tant de

(1) *Mém. anal.* dans le *Bulletin des Sc. nat.*, septembre 1828.

(2) *Teutschl. Geol.*, vol. V, deuxième cahier.

mammifères qui ont fait concevoir les premiers doutes sur leur âge véritable, nous en montre dans la Mollasse coquillière, qui conduisent au même résulat. Ce sont surtout ceux du Psammite molaire, du mont de la Molière, près Estavayer (éléphans, rhinocéros, cochon, antilope, hyène, etc.), décrits par M. Bourdet de la Nièvre (1). Cet observateur cite, d'après M. de Studer, les coquilles marines et fluviatiles qui les accompagnent; mais il ne dit pas positivement que ce soit dans la même localité. M. de Studer a indiqué plusieurs autres mammifères de la Mollasse marine, entre autres, des bois de cerf et une dent de loutre. Les fossiles de la Molière existaient depuis long-temps dans les collections, et leur gisement demanderait peut-être un nouvel examen.

f. Les os de mammifères de Montpellier et autres points du bassin de l'Hérault, ainsi que de plusieurs des petits bassins environnans, ont dû plus particulièrement fixer l'attention des géologues, grâces aux fréquentes indications de M. Marcel de Serres (2). De même qu'aux environs de Vienne, ces ossemens, d'espèces très-variées, se trouvent incontestablement ici dans les sables marins, et dans les agrégats calcaires (*Calc. moellon*) qui alternent avec eux. Nul doute sur leur gisement; la plupart, surtout ceux des sables de la citadelle de Montpellier, étaient confondus avec des cétacés, des huîtres

(1) *Soc. linn. de Paris*, 1825, p. 361. — Cette localité est longuement décrite par M. Razoumowsky dans l'*Hist. nat. du Jorat*, p. 137.

(2) M. Marcel de Serres a parlé de ces mammifères de l'Hérault dans la plupart des Mémoires que j'ai précédemment indiqués. — M. Buckland s'est aussi occupé de leur gisement, et l'a comparé, le premier, à celui du *Crag* et des sables supérieurs subapennins (*Ann. de Philos.*, nouv. série, vol. I, p. 66, 1827).

et d'autres coquilles marines. Ils sont usés comme ceux de Dax et de Touraine, et quelquefois couverts de serpules; ils annoncent de même un rivage, bien plutôt que les produits d'un transport opéré par la mer vers le continent. MM. de Serres, de Christol et Tournal ont, depuis découvert d'autres gisemens de ces mammifères dans les couches marines du même pays. (Rieucoulon, Figayrolles, etc.)

g. Le bassin océanique le plus voisin des bassins méditerranéens, celui de Dax, a présenté dans ses dépôts marins une réunion, sinon aussi variée, du moins aussi réelle, de grands mammifères terrestres à des corps marins. On connaît les mastodontes de Sort, de Poyardin, etc., au milieu des faluns friables ou endurcis.

D'autres localités de ce bassin et la crête de terrains tertiaires qui le sépare de celui de l'Hérault, offrent encore plusieurs autres gisemens dont les espèces ont été décrites par M. Cuvier, mais dont la position géologique n'est pas encore bien connue : ce sont surtout ceux de Simorre, Gimont, Sauriac et de quelques autres localités du Gers et de l'Aude (1).

h. Dans le bassin de la Loire, les faluns de la Touraine montrent un des gissemens les plus importans de mammifères, et par la proximité du bassin de Paris où les mêmes espèces n'ont pénétré dans aucun des systèmes marins, et par la certitude de leur mélange primitif avec des coquilles marines.

La première découverte en est due à M. Duvau, qui

(1) M. Marcel de Serres (*Soc. linn. de Paris*, tom. IV, 1825) avait réuni l'indication des gisemens de Mastodontes jusqu'alors reconnus, surtout dans le midi de la France. Il les considère comme ayant été ainsi dispersés par un courant marin.

annonça, dans une Notice intéressante que j'ai déjà eu occasion de citer (1), l'existence en Touraine de mastodontes et de palæothères. Je visitai presqu'en même temps les falunières, et je fus assez heureux pour en trouver en place quelques débris au milieu, et même dans la partie inférieure du gravier-coquillier, et pour lever ainsi l'incertitude que M. Duvau conservait sur leur véritable gisement.

Ces ossemens ont été trouvés sur plusieurs points des grandes falunières, à l'Est de Sainte-Maure; ils sont brisés et usés comme les coquilles; leur substance est noire, dure, souvent siliceuse et tout-à-fait semblable à celle des os de mammifères marins qui les accompagnent : quelques-uns sont recouverts de serpules et de flustres. Toutes ces circonstances coïncident donc avec leur gisement réel, pour prouver que leur réunion aux coquilles marines ne résulte point d'un remaniement postérieur. J'en connais jusqu'ici sept ou huit espèces que j'indiquerai plus loin, et qui seront décrites dans notre travail sur la Loire.

j. Le *Crag* d'Essex, Suffolk et Norfolk étant habituellement recouverts d'une masse épaisse de gravier diluvien, on a, plus d'une fois, exclusivement attribué à celui-ci des ossemens qui se trouvent également dans les couches à coquilles marines. C'est ainsi qu'à Walton, Harwich, Bramerton, semblent exister les deux sortes de gisemens.

(1) *Mém. de la Soc. linn. du Calvados*, 1825. — M. Duvau a mis un empressement et une générosité extrêmes à me communiquer pour les décrire, non-seulement ces ossemens, mais parmi ses nombreuses coquilles des faluns, celles qui pouvaient nous manquer à M. de Tristan et à moi.

Les débris que j'en ai vus au Musée royal (1), au Musée de la Société géologique de Londres, et dans quelques collections particulières, sont dans le même état que ceux de Touraine, bruns et roulés comme les os de lamantius qui les accompagnent de part et d'autre. Les géologues anglais qui ont le mieux étudié ce terrain, surtout MM. Warburton et Taylor, n'ont aucun doute sur le gisement réel d'une partie de ces os au milieu de la formation marine du *Crag :* ce sont les mêmes mastodonte, éléphant, rhinocéros, daim, etc., que dans le gravier supérieur.

Les ossemens du gravier diluvien de Norfolk sont assez fréquemment eux-mêmes accompagnés de coquilles marines, mais provenant de terrains antérieurs, surtout de la craie, de l'oolithe et du *mountain limestone* (2).

Il serait facile d'augmenter le nombre des exemples de grands mammifères réunis à des coquilles marines, et je pourrais citer avec Deluc (3), aux environs de Coblentz, une dent d'éléphant, réunie à des Pétoncles et à des Cérites, les ossemens qui ont été trouvés en creusant le canal entre Maëstricht et Hocht (4), ceux du bassin d'Anvers, ceux de Saint-Paul-Trois-Châteaux. Je pourrais

(1) Je témoigne ici à MM. Kœnig, Greenough, Webster, Stockes, Broderip et Sowerby, toute ma reconnaissance pour l'obligeance avec laquelle ils ont bien voulu me faciliter à Londres l'étude des fossiles de ces intéressans musées ou de leurs propres collections.

(2) Ces mélanges ont été décrits par M. Warburton (*Soc. geol. of London*, nouvelle série, tom. I, deuxième partie) et par M. Rose (*Quarterly Journ.*, dernier trimestre 1828).

(3) Lettres à la reine d'Angleterre, tom. V, p. 356, etc.

(4) *Messager des Sc. et Arts de Maëstricht*, n° 9 et 10, 1823. — Mém. de M. Crahay. — M. de la Jonkaire a observé ceux d'Anvers.

également parler des brèches osseuses à coquilles marines (beaucoup plus rares que celles à coquilles terrestres); mais ces différens gisemens sont trop imparfaitement connus la plupart, soit pour la détermination des espèces, soit pour l'âge du dépôt, ainsi que quelques autres que j'omets également parce qu'ils semblent n'être souvent que le résultat d'un contact de couches marines et d'alluvion, dont on n'a pas toujours tenu compte, plutôt qu'un mélange réel et primitif des ossemens aux coquilles.

2. *Relations des dépôts marins à ossemens et de certaines alluvions des plateaux.* — Nous arrivons donc, par un examen attentif et par la distinction des divers gisemens de ces grands mammifères, à un résultat que va bientôt confirmer l'identité incontestable des espèces des couches marines et des espèces propres aux graviers fluviatiles; nous voyons grandement s'affaiblir le plus fort argument dont on eût appuyé l'origine marine et unique du *Diluvium*. Tous les faits du mélange de ces animaux terrestres avec des corps marins, nous annoncent en effet une formation marine régulière, et les sédimens d'une mer permanente, dont on retrouve presque tous les anciens rivages. Hors de ces limites, et bien plus fréquemment, nous voyons les ossemens mêlés à des graviers et à des coquilles fluviatiles.

Quelques faits nous montrent la réunion de ces mêmes ossemens à des coquilles marines, déjà fossiles, et provenant indifféremment de toutes les formations antérieures. Ces mélanges se sont opérés à diverses époques, et surtout dans les graviers les plus récens de ceux qu'on a nommés Diluviens. Dans aucun cas, nous ne voyons que ce mélange des corps marins avec les mammifères terrestres soit une preuve irrécusable d'une irruption

violente et passagère de la mer : toutes les circonstances se réunissent au contraire ponr faire attribuer une origine fluviatile au *Diluvium* des vallées. Quant à celui des plateaux et des sommets plus élevés que les derniers bassins marins, nous avons déjà entrevu, en parlant des *dépôts continentaux* de cette grande période tertiaire, dont le *Crag*, les *Faluns* et autres systèmes décrits dans ce Mémoire, sont les *dépôts marins*, quelles relations naturelles présentaient entre eux ces dépôts de fluides différens, et jusqu'à quel point ils paraissent être contemporains. Dans une foule de localités, on peut suivre les limites des uns et des autres, on voit leurs contacts, leurs alternances et leurs dépôts isolés. Si l'on dépasse les limites de ces anciens rivages, et si l'on s'avance vers les parties primitivement continentales, on retrouve dans les graviers, dans les brèches, dans les cavernes, les mêmes ossemens que dans les couches marines, mais accompagnés seulement alors de fossiles fluviatiles et terrestres.

C'est ainsi que dans le bassin de la Loire en Touraine, vers l'un des bords orientaux de la formation des faluns (plateau de Bossée), les ossemens de grands mammifères sont confondus, ainsi que d'autres corps terrestres et fluviatiles, avec les mollusques et mammifères marins; ils y sont, comme dans le Plaisantin, comme dans l'Hérault, couverts de flustres et roulés; ils y sont sur une ancienne plage.

Si l'on vient à dépasser ces limites en s'avançant à l'Est, vers l'Orléanais, sur le bord extérieur aux bassins marins de cette période, et où les mers n'ont laissé aucunes traces de leur séjour, on retrouve sur les plateaux lacustres de Chambord, d'Avaray, de Chevilly, plusieurs

autres gîtes des mêmes ossemens, mêlés seulement à des coquilles terrestres ou d'eau douce.

Si l'on continue de s'éloigner des rivages, et si l'on monte vers le plateau central de la France, on trouve le célèbre gisement de Perriers, aux environs d'Issoire, où les ossemens, par leur conservation parfaite, n'annoncent plus un transport lointain, mais paraissent être bien près de leur habitation primitive (1). Là, comme dans l'Orléanais, sont également en contact les couches à ossemens de deux périodes tertiaires, les graviers à Eléphans sur les calcaires à Palæothères; mais peut-être y sont-ils plus distincts encore; ils ne montrent non plus aucun mélange de corps marins. Les espèces de mammifères et les couches lacustres de cette période tertiaire plus ancienne, offrent avec les dépôts des bassins inférieurs disposés par étages successifs, lacustres d'abord, puis marins, selon qu'on s'éloigne davantage du sol habitable vers les bords, les mêmes relations que nous observons dans la période plus récente.

On verra peut-être avec quelque intérêt le rapprochement des espèces de mammifères terrestres découvertes jusqu'ici dans les trois systèmes de gisemens que je regarde comme contemporains de la période du *Crag*. Pour les espèces du Puy-de-Dôme, je présente les résultats de l'ouvrage de MM. Jobert et Croizet, le plus complet sur cette localité célèbre; pour les gîtes intermédiaires de l'Orléanais, et particulièrement pour celui d'Avaray, j'ai eu recours au grand Ouvrage de M. Cuvier et au dernier Mémoire d'un très-bon observateur d'Orléans,

(1) Voir, pour les circonstances de ce gisement, l'ouvrage de MM. Jobert et Croizet (in-4°, 1828).

M. Lockart (1) ; les espèces indiquées dans les faluns de Touraine, sont, pour la plupart, celles de la Collection de M. Duvau et de la mienne.

Mammifères terrestres des alluvions anciennes de l'Auvergne (séjour de ces animaux et source du transport).

PACHYDERMES.	1 Eléphant ; 1 ou 2 Mastodontes ; 1 Hippopotame (*H major*) ; 1 Rhinocéros (*R. leptorhinus*) ; 1 Cheval 1 Sanglier ; 1 Tapir.
CARNASSIERS.	3 ou 4 Félis ; 2 Hyènes ; 3 Ours ; 1 Chien ; 1 Loutre.
RONGEURS.	1 Castor ; 1 Lièvre ; 1 Rat d'eau.
RUMINANS.	10 à 15 Cerfs ; 2 Bœufs.

Mammifères des alluvions anciennes de l'Orléanais (trajet de l'un des cours d'eau dirigés vers les plages maritimes et marais voisins de ces plages.)

PACHYDERMES.	2 Mastodontes ; (*M. angustidens*, *M. maximus?* 1 ou 2 Hippopotames ; 3 Rhinocéros (*R. incisivus*, *minutus* et *minutulus*) ; 1 Tapir (*T. giganteus*).
CARNASSIERS.	1 Chien.
RONGEURS.	2
RUMINANS.	1

Mammifères de Touraine (plages maritimes.)

PACHYDERMES.	1 Mastodonte (*M. angustidens*) ; 1 ou 2 Hippopotames (*major?* et *minutus*) ; 2 Rhinocéros (une des trois grandes espèces, et *R. minutus*) ; le Tapir gigantesque ; 1 petit Anthracothérium ? 1 Palæothérium (*P. magnum*) ; 1 Cheval.
RONGEURS.	1 esp. de la taille du Lièvre ?
RUMINANS.	1 ou 2 Cerfs.

Quoique les espèces ne se trouvent pas toutes les

(1) *Ann. de la Soc. d'Orléans*, 1826, p. 105.

mêmes dans ces trois sortes de gisement, leur ensemble n'en présente pas moins une grande conformité, si l'on tient compte des circonstances qui ont dû produire ces différences locales. L'une des principales a pu être le genre d'organisation et de vie propre à chaque espèce ; il est tout naturel de trouver sur le trajet des cours d'eau et près des rivages, des ossemens de pachydermes plus abondamment que des os de ruminans et de carnassiers : ceux-ci, par leur agilité, par leur séjour habituel dans des contrées sèches et élevées, ont pu se soustraire plus long-temps que les animaux de marécages aux causes de destruction. Ces différences sont de même ordre que celles reconnues entre les mammifères des alluvions des vallées, des brèches et des cavernes, qu'on regarde comme étant à peu près contemporains, quoiqu'il existe entre eux de nombreuses différences spécifiques, suivant la différence de ces trois sortes de gisemens.

Les relations, si remarquables entre les dépôts fluviatiles à ossemens des plateaux élevés, les plus voisins de ceux des premières pentes et les dépôts marins formés sur des pentes inférieures du versant N.-O. du massif central de la France, se retrouvent à-peu-près les mêmes sur les versans S.-O. et S., et dans les petits chaînons des Pyrénées. Nous voyons, en effet, dans le bassin marin de Dax d'une part, dans celui de l'Hérault d'une autre, les mêmes grands mammifères que dans les graviers d'eau douce des hauteurs du Lot, du Tarn, de l'Arriége et du Gers. (Castelnaudary, Simorre, Gimont, Auch, etc.); et partout, des traces de courans dirigés en différens sens, et les ossemens des mammifères disséminés sur toutes les pentes de cette terre habitable

jusqu'aux limites des bassins marins, où ils commencent seulement à se mêler aux produits de la mer.

Hors de France, en Angleterre, vers la côte orientale (Norfolk, Suffolk et Essex), les ossemens sont communs dans les couches marines du *Crag* et dans les graviers qui le recouvrent. Si l'on monte à l'Ouest, vers les terrains plus anciens et plus élevés que le bassin marin, on retrouve les gîtes d'ossemens d'origine fluviatile, soit sur les collines, soit dans les cavernes (Kirkdale), et l'on n'est pas éloigné, comme le pense M. Buckland, de leur séjour primitif.

La plupart des cavernes observées en d'autres contrées (Franconie, Hartz, etc.) sont également en dehors des limites de la formation marine que j'ai décrite; elles sont à des niveaux généralement plus élevés, et les animaux qui y sont enfouis peuvent de même être contemporains de ceux des couches marines. Plusieurs de ces cavernes semblent même avoir été en rapport avec d'anciens lacs dont les débordemens les auraient successivement comblées; c'est ce que M. Goldfuss (1) a pensé pour les cavernes de Gaylenreuth. Les mêmes eaux, après leur passage dans les cavernes, ou des eaux contemporaines superficielles, pouvaient se diriger vers les bassins marins et y entraîner les mêmes ossemens qu'elles avaient déposés, en partie, sur leur trajet.

En Italie, Brocchi avait déjà cherché à fixer, sur les

(1) Goldfuss, *Nov. Act. cæs. Leop. cur.*, 1821, t. X, et 1823, t. XI. L'opinion du remplissage de la plupart des cavernes à ossemens, par le passage de courans fluviatiles, a été soutenue, dans ces dernières années, par plusieurs autres géologues, surtout par MM. Prévost, Bertrand-Geslin et Marcel de Serres.

pentes des Apennins, le séjour des mammifères enfouis dans les couches marines de leur base : et quoique le phénomène soit en ce pays, ainsi qu'en Suisse, plus compliqué à raison des bassins primitivement distincts et des changemens de niveaux postérieurs, il semble néanmoins avoir été soumis aux mêmes lois. Ne peut-on pas en effet, en tenant compte de ces circonstances accessoires, entrevoir les mêmes relations entre les ossemens de cours d'eau et d'anciens lacs continentaux (celui du val d'Arno, par exemple), et les ossemens des terrains marins les plus bas de cette partie de l'Italie qu'entre l'alluvion fluviatile de l'Auvergne et de l'Orléannis et les dépôts marins de la Loire centrale et inférieure?

Combien d'autres rapports de ce genre ne pourrait-on pas signaler si l'étude des gisemens divers de mammifères fossiles eût été faite plutôt sous ce nouveau point de vue? Mais on ne pouvait y arriver que par la comparaison d'un grand nombre de ces gisemens entre eux ; et les découvertes de ces dernières années ont encore ajouté, sous ce rapport, au nombre déjà si considérable de localités de grands mammifères fossiles indiquées par M. Cuvier dans son Ouvrage.

On verrait que le mélange des mammifères terrestres avec les corps marins a toujours eu lieu dans de certaines limites, hors desquelles était le sol alors continental, et que ce sont bien plutôt les premiers qui de leur séjour primitif ont été entraînés dans les lacs et vers les mers, que celles-ci ne se sont élevées de leurs bassins pour les recouvrir. On trouverait peut-être encore que plusieurs chaînes de montagnes d'un certain ordre, telles que les Vosges, la Forêt Noire, la Saxe, la Bohème, etc., furent

également pour les bassins tertiaires environnans (ceux du Rhin, du Danube, et autres) comme des îles et des sources d'eaux continentales, et pour les animaux comme des centres d'habitation.

En appuyant sur la distinction et en même temps sur la contemporanéité de certains dépôts fluviatiles et des dépôts marins à ossemens, en y voyant un fort argument en faveur de l'origine fluviatile d'une grande partie des graviers diluviens, je me garderais bien de généraliser cette opinion exclusivement à toute autre : des débâcles de caspiennes peuvent avoir, jusqu'à un certain point, produit les mêmes effets que des débâcles de bassins lacustres, que l'action progressive des courans continentaux.

Je ne suis pas moins éloigné de prétendre que tous les graviers fluviatiles à ossemens soient contemporains des dépôts marins de la période des faluns ; il est évident, au contraire, que ceux de plusieurs grandes vallées sont plus modernes. Toute cette race de mammifères n'était pas à beaucoup près détruite lorsque les mers ont abandonné les bassins qu'elles occupaient durant la période des *faluns* et du *crag*.

Cette comparaison des gisemens propres aux terrains tertiaires et aux terrains d'alluvion, nous en montrerait donc les différentes origines ; et nous pourrions reconnaître des ossemens entraînés par les fleuves dans des lacs, ou dans des bassins marins, et des ossemens postérieurement entraînés et enfouis par l'action continue des mêmes courans fluviatiles et par l'écoulement des eaux des derniers bassins tertiaires. (Diluvium de la plupart des grandes vallées.)

Si ces distinctions sont réelles, ce ne serait point à une cause et à une époque uniques qu'il faudrait rapporter la destruction des grands mammifères. Plusieurs de nos plus célèbres géologues, entre autres, Pallas, Deluc, et MM. Cuvier et Buckland ont été portés à considérer cette cause de destruction comme presque exclusivement marine, soit par irruption de la mer, soit par immersion du sol sous la mer; mais la diversité des causes me semble bien plus propre à expliquer des résultats aussi divers. La considération suivante vient encore fortifier, ce me semble, la réalité de ces différentes origines.

3. *Réunion de reptiles fluviatiles et de mammifères terrestres dans les couches marines et dans les couches d'alluvion*. Ce fait, dont on a déjà de nombreux exemples, mais qui n'a pas suffisamment fixé l'attention des géologues, me semble offrir un autre genre de preuve non moins fort, et qui me frappa vivement lorsque j'en entrevis les premières conséquences. On connaît des reptiles fluviatiles (*tortues trionix* et *crocodiles*) dans les graviers d'eau douce d'Avaray, de Chevilly, de Brignon près Anduze, de Saint-Laurent de Moissac (Tarn et Garonne), de Brentfort dans le comté de Midlessex, de Burgtonna, du val d'Arno, de l'Astesan, de Bavière (1). La découverte récente des curieux mammifères des bords de l'Irawaddi, montre de même dans des couches fluviatiles un grand nombre de débris de crocodiles et de tortues mêlés à des mastodontes, à des hippopotames, à des rhinocéros, etc.

(1) Plusieurs de ces localités ont été indiquées par M. Cuvier, *Oss. fossiles*, tom. V, p, 173, etc. — *Voyez* la Description de celui de Brignon, par M. Teissier (*Ann. Sc. nat.*, octobre 1827).

Les *dépôts marins* de la même période tertiaire à laquelle me semblent pouvoir être rapportés ces dépôts fluviatiles, présentent souvent la même réunion de reptiles aux mammifères. (Touraine, Dax, Montpellier, monte Calvario près Vienne, le Meyen-Gruïs, colline de l'Argovie.)

Comment ne pas reconnaître encore dans de pareils dépôts les traces de *courans fluviatiles se dirigeant vers les mers*, et enfouissant sur leurs bords, dans les lacs qu'ils traversaient, et jusque sur les plages marines, les reptiles qui habitaient leurs eaux, confondus avec les débris des pachydermes, des loutres, des castors qui habitaient leurs rives marécageuses.

Que les fleuves de notre époque viennent à se dessécher, et les mers à s'abaisser de nouveau ; on observerait bientôt des relations analogues entre les produits fluviatiles et marins.

Ne s'est-il pas produit de semblables phénomènes à plus d'une époque antérieure; et la période palæothérienne ne nous montre-t-elle pas, bien plus habituellement encore, une semblable réunion de reptiles fluviatiles et de mammifères terrestres, soit dans les dépôts lacustres disséminés en dehors des bassins marins sur les pentes de ce même plateau central de la France (marnes et calcaires d'Argenton, de Montabuzard, d'Issel ; molasse de la Gironde, de l'Agénois, du Quercy (1)) ; soit

(1) Cuvier, *id.*, *id.*, Castelnaudary, Hautevigne et autres gisemens où des Lophiodons, des Palæothères, etc., ont été trouvés, réunis à des Crocodiles et à des Tortues fluviatiles. Leur âge ne me paraît pas encore bien fixé, non plus que celui du dépôt de Saint-Laurent, de Moissac, et de ceux des pentes de la montagne noire.

dans les couches fluviatiles intercallées au milieu même des systèmes marins (Montmartre), soit enfin dans ces dernières couches. (Pierrelaye, etc.?)

Plus anciennement des faits analogues semblent s'être produits durant la longue série des terrains secondaires; et les nombreux reptiles mêlés avec des débris de végétaux terrestres aux corps marins du sable ferrugineux et de tous les systèmes de la formation oolithique, n'annoncent-ils pas de même des cours d'eau douce s'avançant assez loin dans la mer? Par une heureuse théorie, M. Prévost a montré comment les dépôts d'embouchure des fleuves pouvaient expliquer une partie des terrains tertiaires et de leurs nombreuses alternances. Mais, avant d'arriver à la mer, ces fleuves avaient un cours, une action, ils formaient des sédimens : c'est cette action, ce sont ces produits qu'on peut, si je ne me trompe, reconnaître pour les periodes les plus récentes, dans une partie des graviers diluviens.

La théorie des lacs étagés jusqu'à la mer, celle des cours d'eau descendant des sommets pour former le diluvium; la théorie même des îles considérées comme centres d'habitation, ne sont assurément pas nouvelles : elles ont été déjà plus ou moins positivement enoncées; mais ce que je crois n'avoir point encore été exprimé, ce sont les relations établies à l'aide des fossiles, surtout des mammifères, entre les différens sédimens *continentaux* et *sous-marins*; c'est la contemporanéité d'une partie du diluvium considéré comme dépôt *fluviatile*, avec les produits d'une période *marine* particulière; c'est enfin ce résultat important, que le mélange des corps marins aux mammifères terrestres ne suffit, jus-

qu'ici, en aucun cas pour faire considérer le *diluvium* comme résultat d'une irruption marine.

4. *Réunion des mammifères terrestres propres aux terrains tertiaires et de ceux propres aux terrains d'alluvion.* L'un des résultats les plus importans de la géologie moderne, est, sans contredit, la distinction reconnue par M. Cuvier de plusieurs périodes parmi les mammifères fossiles des terrains postérieurs à la craie. Ces périodes, dont il avait paru d'abord possible de distinguer trois ou quatre, celles des lignites, du calcaire grossier, des dépôts d'eau douce gypseux et calcaire, du terrain marin supérieur, enfin celles des alluvions de différens âges, semblent devoir, dans l'état actuel de la science, se réduire à deux grands groupes seulement, ou grandes époques formées, l'une des *terrains tertiaires anciens et moyens*, l'autre des *terrains tertiaires récens* et des *alluvions*.

Dans le premier groupe, où dominent les *Palæothères*, les *Lophiodons*, les *Anthracotères*, se classent une partie des lignites, le gypse parisien, les bassins lacustres isolés, la molasse moyenne; tous terrains plus généralement d'eau douce, et dont les mammifères offrent une physionomie trop uniforme et trop identique pour qu'il soit possible de les séparer (1).

Le second groupe, caracterisé surtout par les *Mastodontes*, l'*Eléphant*, les *Rhinocéros*, les *Hippopotames* et par les ruminans, comprend les cavernes, les brèches osseuses, certains tufs et graviers fluviatiles et lacustres,

(1) M. Brongniart donne une grande importance à cette période dans son nouveau Traité des terrains, dont l'extrait vient de paraître dans le dernier volume du *Dict. des Sc. nat.*

la plus grande partie du diluvium, enfin les terrains marins dont il est traité dans ce Mémoire; tous dépôts où les mammifères offrent des variations subordonnées à leur genre de vie particulier et aux circonstances locales de leur enfouissement.

Mais entre ces deux grands systèmes, généralement très-distincts, il ne semble pas qu'il y ait une ligne de démarcation aussi tranchée que les premières observations avaient porté à le croire; et la zoologie coïncide encore ici, comme dans l'examen des coquilles, avec l'étude des gisemens, pour confirmer l'oscillation, la liaison étroite des derniers terrains tertiaires entre eux et de ceux-ci aux alluvions qui leur sont postérieures.

On eût fortement douté, il y a peu d'années, de la réunion aujourd'hui incontestable, dans un même terrain (sables marins de Touraine et de Montpellier), d'ossemens de *Cétacés*, de *Reptiles*, de *Palæothères*, de *Rhinocéros*, de *Mastodontes* et de *Chevaux* : ou, tout au moins, on l'eût considérée comme un remaniement postérieur des fossiles propres à des terrains différens. (*Calcaire grossier*, *Gypse* et *Alluvions*.)

Cette dernière supposition, applicable à certains graviers diluviens, ne me semble pas admissible pour les exemples que j'ai cités. Le mode de fossilisation de tous ces ossemens est le même; ils sont indifféremment confondus au milieu des mêmes couches marines, et il est difficile de ne pas en considérer les animaux comme ayant été contemporains et enfouis simultanément. Toutefois je ne pense pas qu'on puisse en conclure que la période palæothérienne soit parallèle à la période mastodontienne; trop d'observations portent à les distinguer.

La réunion des cétacés, des palæothères et des rhinocéros dans un système marin qui se trouve sur la limite des terrains tertiaires et des terrains d'alluvion, me semble même n'avoir rien de contraire aux grandes lois de sucession des mammifères reconnues par M. Cuvier. La destruction de chaque groupe n'aura été que partielle à chaque période, variable peut-être dans les différens bassins, et le passage de l'une à l'autre insensible.

On sera moins étonné de trouver des espèces de la période palœothérienne dans les dépôts marins des faluns, si on en voit pénétrer quelques-unes jusque dans les terrains d'alluvion. Plusieurs de ces derniers terrains me semblent, il est vrai, comme dépôts continentaux, contemporains des faluns des dépôts marins, ainsi que j'ai essayé de le démontrer; mais il en est d'un âge évidemment plus moderne. Quoi qu'il en soit, voici, pour les uns et les autres, plusieurs exemples de ces mélanges, qui rendront ceux des dépôts marins moins embarrassans (1).

Dans les sables d'Eppelhseim (Duché de Hesse), une mâchoire de Lophiodon (de l'espèce moyenne) était réunie à de grands mammifères des terrains meubles. (M. Cuvier, *Oss. foss.*, t. 5, p. 504.)

Dans le val d'Arno supérieur, avec les mêmes ossemens, débris d'une grande espèce (douteuse) de lophiodon. (Cuv., *Id.*, t. 11, p. 220.)

Un calcaire à hélices, de Friedrischmund en Bavière, a été signalé par M. de Meyer comme contenant une

(1) Quelques-uns sont empruntés à l'ouvrage de M. Cuvier, qui n'a point hésité à montrer les exceptions auprès des règles les plus importantes, résultant de ses immenses travaux.

mâchoire du palæothère d'Orléans, accompagnée de dents d'hippopotame et de rhinocéros. (Kastern, Arch, t. 7, 2e cahier.)

Dans les brèches ferrifères de l'Alb en Wurtemberg, dents de lophiodon confondues avec les mammifères propres aux brèches osseuses. (Schubler, *Notice à la suite de l'ouvrage de M. d'Alberti*, *Die gebirge der Wurtenberg*, etc. 1826.)

Dans la même contrée et, je crois, dans des fentes analogues, M. Jaeger a indiqué des dents d'anoplothérium, de palæothérium magnum, de chéropotame, de lophiodon, réunies à des dents de mastodonte, de rhinocéros, de cheval et de ruminans.

Les brèches osseuses fluviatiles de Cette (Hérault) et de Villefranche (Haute-Garone) ont présenté à M. Marcel de Serres des dents de palœothère et de chéropotame, en même temps que des ossemens d'animaux regardés comme plus modernes. (*Ann. des Sc. nat.*, Octobre 1826, p. 191.)

D'autres localités, surtout les environs de Castelnaudary, dans le bassin de l'Aude, ont montré des ossemens de lophiodons ainsi que d'éléphans et de rhinocéros (Cuv. *Oss. foss.*, t. 2, p. 188); mais ces gisemens laissent encore beaucoup d'incertitude.

La détermination spécifique exacte n'est sans doute pas moins nécessaire que celle des gisemens, et il est possible que dans plus d'une circonstance, les genres seuls aient été conservés d'une période à l'autre, comme on l'observe pour les mollusques : nous avons vu néanmoins que plusieurs espèces semblent être tout-à-fait identiques.

Après de pareils faits, il serait difficile, ce me semble, de voir une objection contre l'âge récent de la formation des faluns dans la présence de palœothères, d'anthracotères et de lophiodons réunis au milieu des mêmes couches (Touraine et Hérault) avec les ossemens diluviens ; de même qu'on ne pourrait attribuer à une différence de température, leur existence prolongée hors du bassin de la Seine, puisque cette continuation d'existence se manifeste sur les bords mêmes de ce bassin. C'est sans doute dans les circonstances plus ou moins favorables à l'enfouissement, qu'il faudra en chercher l'unique cause.

Si les limites supérieures de l'existence des mammifères palæothériens sont difficiles à assigner, les limites inférieures des mammifères regardés comme d'alluvions ne le sont peut-être pas moins. Les ossemens d'alluvions que nous ne voyons pas, il est vrai, descendre jusque dans les terrains d'eau douce moyens, nous les voyons pénetrer cependant, quoique rarement, dans le dépôt marin des marnes bleues. Sera-ce donc à bon droit qu'on devra considérer tous les dépôts contenant des mastodontes, rhinocéros, etc., comme plus nouveaux que tous les terrains de la Seine où ces mammifères n'ont point pénétré? Je le pensais en commençant ce travail, et cette opinion me semble encore la plus probable ; mais elle aura besoin d'être de nouveau examinée. L'existence incontestable, quoique rare, de quelques-uns de ces mammifères dans les *marnes bleues* subapennines (terr. de Peruggia, du val de Metauro, de Parme) coïncide avec les alternances que j'ai déjà rappelées, et demande une sérieuse attention.

Cette dernière question et celles que j'ai précédemment essayé de traiter, ne sont pas les seules relatives aux mammifères des derniers terrains marins. Il en est d'un ordre encore supérieur, qui regardent l'histoire générale des fossiles, mais dont la discussion, objet des études de nos plus célèbres géologues, spécialement de M. Cuvier, serait ici tout-à-fait déplacée : celle, par exemple, de savoir si l'apparition successive des mammifères dans les terrains annonce, dans chaque période une création successive, ou bien une modification progressive des types, ou seulement des circonstances plus ou moins favorables à leur destruction et à leur enfouissement. Il me paraît toutefois certain, indépendamment de toute idée d'organisation successive, que la distribution des terres habitables relativement aux bassins marins, et les changemens produits entre eux par les oscillations du sol, ont dû faire varier, suivant les bassins et les lieux de séjour des mammifères, les époques et les circonstances de leur destruction.

Quelle que soit la solution de cette haute question géologique et zoologique; quelle que soit la cause de cette succession des mammifères et des autres fossiles dans les terrains, leur présence n'en est pas moins un bon caractère de distinction; car les causes de leur enfouissement semblent avoir exercé une commune influence dans un grand nombre de bassins contemporains : c'est ce que nous indique le tableau suivant pour les terrains marins de la période qui nous occupe.

TABLEAU *des Mammifères terrestres de la période des* Eléphans, *trouvés jusqu'ici dans la formation marine du* Crag, *des* Faluns, *du* Calcaire-Moellon, *etc.* (1)

PACHYDERMES.

Eléphant (*E. primigenus*, Cuv.). — Sables supérieurs des collines subapennines (Castel-Arquato, Monte Pulgnasco, val di Nievole, val d'Arno inférieur, Livourne).
Sables marins de Montpellier ?
Sables marins entre Maestricht et Hocht. — *Id.* à Vilvorde et à Anvers.
Crag d'Essex, Whitlingam et Norfolk.
Mont de la Molière.

Mastodonte (*M. angustidens*, Cuv.). — Sables marins supérieurs du D. del Panaro, du monte Fullonico (Siennois), de la province d'Asti.
Tufs calcaires de Bettoli, au val de Chiana. — *Id.* de Livourne ?
Sables marins du Rennweg, près de Vienne.
Calcaire de Loretto, dans le Leithagebirge, près Vienne.
Faluns du plateau des grandes falunières, à l'Est de St.-Maure en Touraine.
Faluns de Sort, Poyardin, etc., près Dax.
Sables marins et calcaire moellon de Montpellier, de Perpignan et de la Magne de Barris (Vaucluse).
Harwich et Walton (Essex), Whitlingham (Norfolk).
Cette espèce est des plus caractéristiques.

Hippopotame (*H. major*). — *Crag* de Walton (Essex). (La distinction du diluvium et du crag y est très-difficile.) Toscane ?

H. medius. — Sables marins de Montpellier. Calcaire des faluns de La Ridelays, près Erbray (Loire-Inférieure).

H. minutus. — Faluns de Touraine, Bruxelles, environs de Dax.

(1) Je n'ai point cité les Mammifères des dépôts marins de la Russie asiatique, l'âge de ces terrains n'étant point suffisamment fixé.

Rhinocéros (*R. thicorinus*). — Monte Blacano, 10 milles de Bologne (dans un gravier marin endurci).

R. leptorhinus. Monte Pulgnasco et Montezago, Castel-Arq., etc.

L'une des grandes espèces. — Grandes faluniéres de Touraine.

Sables marins de Montpellier.

Crag de Norfolk et d'Essex.

Mont de la Molière.

Cheval (de petite taille). — Faluns de Touraine.

Sables marins de Montpellier.

Cochon. — Mont de la Molière, près Estavayer.

Tapir. — Sables marins de Montpellier.

Calcaire de Loretto (Leithagebirge).

T. giganteus. — Faluns de Touraine. Le T. gigantesque, si fréquent dans certains graviers à ossemens du S.-S.-O. de la France, dont l'âge est encore incertain, paraît l'être beaucoup moins dans les dépôts marins.

Sanglier. — Montpellier.

RUMINANS.

Cerfs. — Faluns de Touraine.

Sables de Montpellier.

Entre Maestricht et Hocht ?

C. de la taille du Chevreuil (Cuv.). — Mollasse coquillière de Suisse.

C. de la taille du daim. — Sables subapennins du D° del Panaro.

Id. — Calcaire de Loretto (Leithagebirge).

Id. et autres. — *Crag* de Withlingam (Norfolk).

Elan. — Bramerton près Norwich, et peut-être aussi Walton (Essex).

Dents et cornes de grands herbivores. — *Crag* de Bramerton. Dans l'un des strates où les coquilles marines sont le plus abondantes.

Bœufs. — Sables de Montpellier.

Entre Maestricht et Hocht ?

B. urus. — Sables supérieurs du D° del Panaro ; peut-être aussi ceux du Siennois.

Antilope ? — Mont de la Molière.

Mouton ? — Calcaire de Loretto (Leithagebirge).

CARNASSIERS.

Hyène. — Sables marins de Montpellier.
Mont de la Molière.
Grand Lynx ? — Sables marins de Montpellier.

RONGEURS.

Castor. — *Crag* d'Essex (1).
Lapin. — Sables marins de Montpellier.

Mammifères de la période palæothérienne, mêlés aux espèces de la période mastodontienne.

Palæothère (*P. majus*, Cuv.). — Faluns de Touraine.
Montpellier.
Anthracotherium (petite espèce). — Faluns de Touraine.
Lophiodon. — Montpellier.

Les lignites de Suisse qui, pour la plupart, semblent être subordonnés à cette formation comme dépôt fluviatile, montrent le même mélange des mammifères des deux périodes.

En résumé, l'examen des fossiles (mammifères, coquilles, polypiers) nous conduit au même résultat que la considération du gisement et des roches; et nous trouvons de nouvelles preuves de rivages prochains et de mers peu profondes dans l'état des corps marins, ordinairement roulés, dans la fréquence des balanes, dans

(1) C'est dans la Collection des fossiles du *Crag*, donnée à la Société géologique de Londres par M. Warburton, que j'ai vu une dent incisive haute de 3 centimètres, et qui a tous les caractères d'une dent de castor; elle a été incontestablement trouvée avec les coquilles marines et les os de Cétacés, et, je crois, à Walton. On se rappelle que les débris de castor, assez fréquens dans des dépôts d'alluvion récens, même dans les tourbières, ont été cependant aussi trouvés dans le lignite de Kæpfnach en Suisse, et dans le dépôt de Périers en Auvergne.

les bancs d'huîtres et de polypiers, dans les nombreux ossemens de lamantins ; enfin dans le mélange très-habituel des corps terrestres, coquilles et mammifères, au milieu des dépôts marins.

4. *Distribution géographique de la formation marine des Faluns, Crag, etc...*

L'indication des nombreux exemples de ce terrain, que j'ai présentée à la fin de la première partie, me dispense d'entrer ici dans de longs détails. Nous avons vu qu'on pouvait en reconnaître l'existence dans la plupart des grands bassins tertiaires, et non exclusivement dans les bassins *méditerranéens*, comme vient de l'énoncer M. Marcel de Serres (1) en parlant de l'étendue, dans le midi, du *calcaire moellon* de Montpellier. En effet, les bassins océaniques de Dax et de la Loire, les vallées de la Bretagne et du Cotentin, la côte orientale d'Angleterre, et je puis ajouter, d'après les observations qu'a bien voulu me communiquer M. de La Jonkaire, une très-grande partie du bassin des Pays-Bas nous offrent cette formation tout aussi bien caractérisée que les bassins de l'Hérault, du Rhône, des deux versans de la chaîne apennine, etc., ouverts sur la Méditerranée et l'Adriatique, tout aussi bien que les bassins de l'Autriche, de la Hongrie, plus indépendans de ces mers.

A la vérité, l'importance de cette formation en épaisseur et en surface, semble augmenter à mesure qu'on s'avance vers le Sud et vers l'Ouest ; mais, s'il est vrai de dire que la distribution de ces terrains, et la physionomie généralement littorale de leurs dépôts peuvent,

(1) *Ann. des Sc. nat*, février 1829, p. 149.

jusqu'à un certain point, nous indiquer que, durant la période à laquelle ils appartiennent, plus que dans aucune autre, les grands bassins de nos mers n'étaient pas loin de leurs limites actuelles, il me semblerait peu juste de borner cette conséquence à la Méditerranée; il faut distinguer, dans les bassins océaniques, les bassins tertiaires anciens et les bassins tertiaires modernes.

Les résultats immédiats de l'examen des sédimens et des fossiles de cette formation, qui nous ont conduits à n'y reconnaître en grande partie que des dépôts littoraux, se trouvent confirmés par l'étude de la distribution géographique, qui en rend les limites assez faciles à déterminer. C'est ainsi qu'on voit cette formation occuper des golfes ouverts du côté de la mer, des détroits, d'anciennes vallées, dont les bords, souvent très-sinueux, sont nettement limités et appartiennent à des terrains de toutes les époques, même à d'autres terrains tertiaires; le plus souvent les dépôts sont dans un même bassin, très-morcelés, discontinus, et disséminés par lambeaux isolés.

En dehors de ces limites le sol était lacustre ou continental, et nous offre par fois les falaises qui formaient les barrières des mers de cette période. C'est sur ces bords que les sédimens ont surtout le caractère littoral.

L'étendue de ces golfes est extrêmement variable : celui de la côte orientale d'Angleterre (Essex, Suffolk, Norfolk) ne s'avance pas, à l'ouest, de plus de quinze lieues dans l'intérieur, et sa largeur du nord au sud n'est guère de plus de trente. Le dépôt du Crag y est mince, et recouvert par une masse de graviers diluviens beaucoup plus épaisse ; il ne pénètre point dans les vallées crayeuses un peu élevées, mais il

s'appuie sur le flanc de l'ancienne falaise de craie. Les bords de ce golfe sont de craie au nord et à l'ouest; ce sont des terrains tertiaires du bassin de Londres vers le sud.

Les limites du grand bassin des Pays-Bas, faciles à assigner au sud-est, vers la bordure crayeuse du bassin de Gand, Bruxelles et Maëstricht, se perdent à l'est sous la grande plaine d'alluvion; et il est difficile d'y distinguer les limites des dépôts propres à différentes périodes tertiaires.

Les petits bassins des vallées du Cotentin, ainsi que de la Rance et de la Vilaine en Bretagne, ne pénètrent que de quelques lieues dans l'intérieur du sol secondaire ou intermédiaire.

Le golfe de la Loire, qui traverse le plan de pente générale du plateau central de la France vers le nord, est beaucoup plus profond, puisqu'il présente de l'ouest à l'est un développement de plus de cinquante lieues, sur une largeur qui ne dépasse pas dix à quinze lieues; la direction actuelle du fleuve donne une idée assez juste des anciennes dimensions de ce golfe; le système marin des faluns y est limité et dominé de toutes parts, même vers la Seine, par des terrains plus anciens, dont la Loire coupe les tranches presque perpendiculairement à leur direction géographique générale. A l'est, il vient s'étendre insensiblement sur les plaines lacustres; il est partagé en une foule de petits bassins séparés par des saillies de terrains plus anciens.

Les limites du bassin de la Gironde, situé sur le versant S.-O. du même grand plateau central, sont faciles à assigner pour l'ensemble des terrains tertiaires, mais bien moins précises pour celles des faluns récens;

ceux-ci semblent cependant avoir surtout prédominé vers la partie sud du bassin.

Le grand bassin demi-circulaire du sud de la France, qui occupe, sur le littoral de la Méditerranée, une ligne de soixante lieues de développement environ, entre Collioures (O.) et Toulon (E.), ne s'éloigne pas de plus de dix lieues au nord de ce littoral; il est subdivisé par des chaînes secondaires en un grand nombre d'autres petits bassins partiels, Montpellier, Perpignan, Aix, Narbonne, etc., soumis à des influences locales différentes; ceux-ci paraissent tous se terminer par les systèmes de la période des faluns.

Ce bassin semble avoir communiqué, d'une part, avec le bassin du S. O., entre les Pyrénées et les Cevennes; de l'autre, il se joint à celui du Rhône, qui lui-même se réunit à la grande vallée suisse.

Le bassin du Rhône jusqu'à Genève a une longueur de quatre-vingts lieues environ et est encore plus étroit et bien autrement dominé que celui de la Loire; vers la Méditerranée cependant, il s'évase et s'abaisse pour se réunir au bassin circulaire du littoral.

Le bassin suisse, depuis le lac d'Annecy jusqu'au lac de Constance, présente une longueur de soixante à quatre-vingts lieues sur dix à vingt de largeur. Ses dimensions sont à peu près les mêmes que celles du bassin de la Loire; mais ses dépôts ont une bien plus grande épaisseur, et il paraît bien difficile de préciser où finissent les terrains tertiaires anciens, où commencent les terrains tertiaires nouveaux.

Il se réunit au bassin de la Basse-Autriche et de la Hongrie, dont je n'essayerai point de déterminer les li-

mites, non plus que celles des bassins d'Italie, qui, la plupart ouverts sur l'une des deux mers, sont séparés par des ramifications de la chaîne apennine.

On peut consulter, pour les limites générales des bassins tertiaires, les cartes géologiques de MM. Ebel, d'Omalius, Beudant, Conybeare, Greenough, Boué, de Buch, Keferstein; mais il est encore bien difficile de distinguer les limites des terrains tertiaires anciens et des terrains tertiaires modernes; ceux-ci. lorsqu'ils se trouven tseuls, ont été le plus souvent négligés : ceux de la Loire, par exemple. ne sont même pas indiqués sur la carte de France. J'espère pouvoir donner une carte spéciale de ce bassin, où seront tracées les limites de tous les petits bassins subordonnés.

Voici, en résumé, les principales conséquences qu'il me semble possible de tirer des faits exposés dans ce Mémoire.

1. Tous les bassins tertiaires ne paraissent pas avoir été contemporains, mais successivement formés et remplis.

2. Cette succession des bassins a pu résulter des fréquentes oscillations du sol, produites, durant la longue série des terrains tertiaires, par l'influence des agens volcaniques, alors très-puissans.

3. Cette différence dans l'époque de formation des bassins pourrait faire distinguer, dans les terrains tertiaires, plusieurs grandes périodes, les unes stables, les autres transitoires.

4. Chacune de ces périodes comprendrait des dépôts formés dans la mer, soit par les eaux marines, soit par

les eaux fluviatiles, et des dépôts formés en même temps hors de la mer par les lacs, par les sources thermales et par les fleuves; les uns et les autres offriraient, suivant les bassins, toutes les variétés possibles de sédimens.

5. Les bassins de Paris, de Londres, de l'île de Wight, ne contiendraient que les dépôts des périodes tertiaires anciennes et moyennes.

6. Le dernier terrain lacustre de la Seine n'aurait donc point terminé la série de ces terrains; plusieurs formations soit marines, soit d'eau douce, lui auraient succédé dans d'autres bassins plus modernes.

7. Ces formations, plus récentes, semblent indiquer par leurs fossiles deux périodes au moins, auxquelles on pourrait ajouter, comme étant aussi complète qu'aucune des périodes antérieures, celle dont nous sommes contemporains.

8. Toutes ces périodes offriraient, par leurs gisemens et leurs fossiles, un passage insensible et progressif de l'une à l'autre, de la nature ancienne à la nature actuelle, des plus anciens bassins tertiaires aux bassins actuels de nos mers.

9. La première des périodes postérieures au bassin de la Seine aurait pour principaux dépôts *continentaux* les graviers à ossemens des brèches, des cavernes, des plateaux, en un mot les plus anciens des terrains qu'on a nommés diluviens; pour dépôts *marins* contemporains, elle aurait une formation très-importante répandue dans un grand nombre de bassins; c'est celle qui fait l'objet principal de ce Mémoire.

10. Cette formation, antérieure encore à l'excavation

de la plupart des vallées, se distingue des autres terrains tertiaires, jusqu'ici reconnus, par la plupart de ses caractères de gissement, de sédimentation et de fossiles.

11. Si plus tard, lorsqu'elle sera mieux connue, elle peut être encore partagée à l'aide des fossiles, plus ou moins analogues aux espèces vivantes, en plusieurs systèmes, ceux-ci se ressembleront toujours plus entre eux qu'a aucun autre terrain tertiaire.

12. Ses dépôts principaux seraient les *faluns* de la Loire et de Dax, les *tufs* marins du Cotentin, le *crag* du Norfolk, Suffolk et Essex, *le calcaire moëllon* et les sables marins de l'Hérault, et des autres petits bassins du golfe nord-ouest de la Méditerranée; *la mollasse coquillière* des bassins du Rhône et de Suisse; les *sables marins* supérieurs des collines subapennines, etc., etc. Ces terrains ont été déposés et dans des *bassins océaniques* et dans des *bassins méditerranéens*.

13. Cette formation repose indistinctement et souvent dans un même bassin, sur toutes les formations antérieures. Les couches les plus modernes qu'elle recouvre sont dans une partie de la Loire, le dernier terrain lacustre de la Seine, dans le midi et en Italie, la deuxième formation marine avec laquelle elle alterne aux points de contact, et dont elle semble être la continuation là où les eaux marines ont séjourné plus longtemps.

14. Les caractères empruntés au mode de dépôt et aux principaux fossiles de ce terrain, indiquent encore des sédimens formés sous des eaux peu profondes, près des rivages, au milieu de récifs et de bas fonds, et sous l'influence de nombreux cours d'eau, descendant des terres

continentales environnantes. Mais ils n'annoncent point une irruption passagère et violente de la mer, puisque des polypiers ont pu vivre dans les anses plus tranquilles de ces plages, des huîtres y former des bancs continus, des corps marins recouvrir les corps terrestres, et des sédimens réguliers se déposer sous forme de sédimens littoraux. Les coquilles, les ossemens, les graviers ne sont brisés et arrondis que par suite de leur frottement prolongé sur les rivages. Les mers en se retirant à la fin de cette période semblent n'avoir presque laissé à découvert que des bandes littorales.

15. Les eaux continentales, qui entraînaient dans les bassins marins, avec des coquilles et des reptiles terrestres et fluviatiles, les débris de grands mammifères, éléphant, mastodonte, rhinocéros, hippopotame, etc., en déposaient une partie le long de leur cours avant d'arriver aux rivages, où ces animaux terrestres se mêlaient à de nombreux cétacés, et à d'autres corps marins.

16. Les mêmes courans déposaient sur leurs rives d'abord, puis sur les plages marines, les graviers qu'ils entraînaient des contrées plus élevées. Ces graviers, différens selon les bords des bassins et selon la direction des courans, se mêlaient aux galets des rivages et alternaient avec les dépôts marins, comme dans les formations tertiaires plus anciennes, d'autres sédimens fluviatiles se sont intercalés au milieu des sédimens marins.

17. Ces deux sortes de dépôts marins et continentaux ne se confondent que sur les limites des anciens rivages: en dehors de ces limites, vers les terres habitables, on ne trouve plus de corps marins mêlés aux ossemens des terrains meubles, ce qui affaiblit un des plus forts

argumens dont on avait appuyé l'origine marine du diluvium.

18. Dans la plupart des bassins, on peut suivre encore distinctement les limites des anciens rivages que les mers n'auraient point dépassé depuis le commencement de cette période. Il paraît que ce sont d'anciens golfes, d'anciens détroits, des vallées d'un certain ordre, qui pénètrent souvent assez loin dans l'intérieur des continens, mais qui s'ouvrent généralement vers les mers actuelles. Dans la plupart des bassins, les dépôts s'abaissent graduellement dans cette direction depuis les points les plus éloignés où ils atteignent leur plus grand niveau jusqu'aux rivages où souvent ils s'enfoncent sous les eaux marines; cette disposition permet, jusqu'à un certain point de reconnaître trois sortes de niveaux dans les terrains marins de cette époque, niveaux de relèvement dans le voisinage des montagnes, niveaux d'affaissement sur le bord des mers, et niveaux vrais primitifs, dans l'intervalle.

En un mot, *des bassins tertiaires non contemporains; une succession de périodes complètes ayant, chacune, ses dépôts marins et ses dépôts continentaux simultanés; des terrains plus récens que les terrains tertiaires généralement reconnus; les relations des grands mammifères de certaines couches marines avec ceux de certaines alluvions*, tels sont les points de vue nouveaux sous lesquels j'ai surtout essayé d'envisager les terrains tertiaires.

Description *de cinq espèces de coquilles fossiles appartenant à la classe des Ptéropodes ;*

Par M. Rang,

Officier au corps royal de la Marine ; Membre correspondant de la Société philomathique, etc., etc.

Les recherches que nous avons eu occasion de faire, depuis quelque temps, sur les mollusques Ptèropodes, nous ont prouvé mieux qu'aucun exemple ne l'avait encore fait, que les coquilles épaisses, solides et éminemment calcaires, n'ont pas été seules susceptibles d'être conservées par la fossilisation ; et que celles qui sont cornées, ou vitrées, minces, submembraneuses, ont partagé avec elles un avantage auquel la science doit de connaître un si grand nombre de dépouilles animales, témoignages précieux de l'ancienne population de notre globe.

Lorsque nous avons entrepris ces recherches, on ne connaissait qu'un seul Ptéropode fossile, le genre Vaginelle de Daudin ; encore n'avait-il été rapporté à cette classe qu'avec doute, et peut-être par la seule raison qu'on ne savait où le placer : car les Cléodores ne lui presentaient alors, en fait de caractères analogues, que des traits vaguement indiqués. Depuis ce temps, la découverte de nos Créseis semble devoir lever tout doute à cet égard, en plaçant à côté de la Vaginelle des espèces vivantes qui forment avec elles un groupe très-naturel.

Le genre Gadus de Montagu, coquille fossile dont MM. de Lamark et Deshayes ont fait un Dental (*Denta-*

lium coarctatum), et que nous avons les premiers, avec M. de Férussac, observé à l'état frais, nous a également presenté les caractères des Ptéropodes ; nous n'avons pas balancé à le ranger avec les Créseis, comme on peut le voir dans la monographie de ce sous-genre publiée dans les Annales des sciences naturelles. Voilà donc déjà deux espèces de coquilles fossiles de Ptéropodes : cependant, quelle que soit la conviction que nous ayons au sujet de la classe à laquelle elles appartiennent, il n'en est pas moins vrai que cette conviction n'est pas suffisamment fondée pour que nous puissions espérer d'entraîner celle des naturalistes ; car nous ne connaissons point l'animal de la *Créseis gadus*, et la *Créseis vaginella* n'a point d'analogue vivant parmi les Cléodores.

Il n'en est pas de même des espèces dont nous allons parler : ce sont bien évidemment des Ptéropodes, et tels qu'il ne peut s'élever de doutes à leur sujet ; car ils diffèrent à peine de certaines espèces vivantes. Le premier de ces Ptéropodes a déjà été décrit par nous dans les Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Paris ; il appartient au genre Hyale, et nous l'avons dédié à notre ami M. d'Orbigny fils à qui nous le devons. Nous n'ajouterons rien à son sujet, si ce n'est que, depuis la publication que nous en avons faite, M. Grateloup l'a de nouveau décrit dans le Bulletin de la Société linnéenne de Bordeaux, sous le nom de H. *aquensis*, pensant que l'individu qu'il possédait, et dont nous devons la communication à M. Hœninghauss, était une espèce distincte. Les deux autres Ptéropodes dont nous avons à nous occuper, et qui font plus particulièrement le sujet de cette notice, sont nouveaux, du moins comme fos-

siles, et se trouvaient dans la collection de M. André Deluc depuis l'époque où son père les recueillit dans le Piémont. M. André Deluc ayant bien voulu nous donner quelques individus de ces précieuses coquilles, nous avons pu les étudier et les comparer avec les espèces vivantes de notre collection. L'un d'eux appartient au genre Cléodore de Péron, et l'on y reconnaît sans difficulté l'analogue de la *Cleodora lanceolata*. L'excessive fragilité de cette coquille ne l'a point empêché de se conserver dans un état assez complet, et dans l'exemplaire que nous possédons, les bords de l'ouverture ont seuls souffert quelques accidens. La transparence n'est pas aussi grande que dans l'individu vivant; mais, sans disparaître entièrement, elle a pris une teinte laiteuse et brillante, qui suffit au premier aspect pour faire reconnaître l'état de fossilisation. Toute la surface présente encore, d'une manière assez visible, les stries transverses et parallèles qui indiquent les divers âges de la coquille, enfin un seul point nous a présenté quelque différence entre l'individu fossile et l'individu vivant, c'est que l'extrémité postérieure du premier présente un petit renflement piriforme que nous n'avons jamais trouvé dans le second, mais que nous avons quelquefois observé dans d'autres Ptéropodes, et surtout dans l'*Hyalæa trispinosa* où il est constant dans les exemplaires bien conservés. Dans tous les cas, ce caractère ne nous paraît pas assez important pour faire disparaître l'analogie frappante que nous signalons.

L'autre Ptéropode se rapporte au genre Cuvieria que nous avons établi, il y a deux ans, dans les Annales des sciences naturelles, sur la connaissance de l'animal, et

que nous nous sommes fait un devoir de dédier, comme un des mollusques les plus intéressans, au célèbre naturaliste qui a institué la classe des Ptéropodes.

Nous en possédons un individu parfaitement entier, il ne diffère de la *C. Columnella* que par de faibles caractères, à tel point que nous pourrions peut-être le regarder comme son analogue. Nous lui imposerons cependant une dénomination spécifique fondée sur quelques différences dans la proportion des formes. En effet cette coquille est constamment moins grande que celle qui constitue l'espèce vivante, et au lieu de se rétrécir en avant, elle s'élargit au contraire un peu : ce qui fait que, toutes choses égales d'ailleurs, la bouche est plus grande. Du reste, la forme de cette bouche est la même; et si la partie postérieure du cylindre ne présente pas ce prolongement de la paroi qui établit un si singulier caractère dans le genre, du moins en découvre-t-on des traces avec le secours de la loupe, qui ne permettent pas de douter que ce prolongement n'ait existé; mais comment se serait-il conservé sur la coquille fossile, puisque, comme nous l'avons déjà dit dans notre premier Mémoire, il ne se conserve même que très-difficilement sur les individus vivans. La Cuvierie fossile a perdu toute sa transparence, et elle se montre une solidité qui rappelle assez bien celle de la *C. Columella*.

Cette intéressante coquille a été trouvée avec la Cléodore, dont nous venons de parler, et une cinquième variété de la *Ceseis gadus*. Ce fait ne fournit-il pas une présomption de plus en faveur de l'opinion qui place cette dernière coquille avec les Ptéropodes.

Genre HYALE; Lam.

Anomia Gmel. *Cavolina* Abilg. *Fissurella* Lam. *Tricle* Ock. *Archonte* Montf.

Coquille cornée ou vitrée, transparente ou fragile, en forme de sabot droit ou recourbé; à ouverture antérieure et fendue latéralement, tricuspidée en arrière.

H. ORBIGNII, Rang, pl. 19, fig. *C*.

Coquille plus longue que large, arrondie antérieurement, presque carrée postérieurement; la lame dorsale beaucoup plus longue que la ventrale, bombée, sillonnée et recourbée en avant; cette dernière très-bombée et légèrement striée en travers; l'ouverture assez large; les appendices tout-à-fait postérieurs et en forme de pointe émoussée et recourbée vers la lame dorsale; les fentes latérales très-longues et sinueuses; la pointe médiane courte et recourbée en dessus.

Longueur, 0,003.

Se trouve dans les sables fossiles de Saint-Paul de Dax.

Notre collection.

Genre CLÉODORE, Péron.

Coquille fragile vitrée en forme de gaîne ou de cornet plus ou moins aigu postérieurement; à ouverture très-large presque toujours sans fentes et sans appendices latéraux.

1^er sous-genre, Cléodores proprement dites.

Coquille pyramidale, anguleuse, très-dilatée antérieurement; à ouverture très-grande, canaliculée de chaque côté, et rarement fendue.

C. *Lanceolata*, Péron et Les., pl. 19, fig. A.

Coquille mince, très-fragile, faiblement translucide, finement striée en travers, triangulaire, anguleuse, très-élargie en avant, pointue en arrière et sur les côtés; la lame dorsale plus longue que la ventrale, pointue en avant et en forme de toit avec une côte légèrement bombée de chaque côté; la ventrale un peu concave, arrondie en avant, n'ayant qu'une seule côte dans le milieu de sa longueur; l'ouverture triangulaire, l'extrémité postérieure faiblement arquée et présentant un petit renflement piriforme.

Longueur, 0,005.

Fossile de l'Astésan (Piémont) où elle a été recueillie par M. Deluc père.

Notre collection.

2^e Sous-genre. Créseis, Rang.

Coquille très-effilée, extrêmement mince, fragile et diaphane, en forme de cornet droit ou recourbé; à ouverture presque toujours aussi large qu'elle et généralement sans canal; point d'appendices latéraux.

C. *Vaginella*, pl. 19, fig. *D.*, genre *Vaginella*, Daud.

Coquille en forme de gaîne, un peu déprimée, pointue

en arrière, élargie en avant; l'ouverture anguleuse, un peu canaliculée de chaque côté.

Longueur, 0, 004.

Se trouve fossile aux environs de Bordeaux.

Notre collection.

C. *Gadus*, pl. 19, fig. *E*, genre *Gadus*, Montagu.

Coquille lisse en forme de cornet pointu et recourbé postérieurement; renflée vers le milieu; l'ouverture assez petite, ronde, oblique et à bords simples.

Longueur, 0, 005 à 0, 020.

Fossile des environs de Paris, de Bordeaux et du Piémont.

Nous en avons déjà fait connaître trois variétés fossiles dans la Monographie des Créseis (Annales des sciences naturelles,). Nous en présentons aujourd'hui une quatrième qui se distingue facilement, parce qu'elle est plus courte et plus renflée que les autres. Elle a été recueillie avec la Cléodore lancéolée dans l'Astésan, par M. Deluc père.

Notre collection.

Genre Cuvieria, Rang.

Coquille en forme d'étui cylindrique, un peu aplatie près de son ouverture; celle-ci cordiforme, un peu oblongue, et ayant les bords tranchans; l'extrémité postérieure fermée par un diaphragme convexe à l'extérieur, non terminal et débordé par les parois du cylindre.

C. *Astesana*, Rang, pl. 19, fig. B.

Elle se distingue de la *C. columnella*, qui est le type

du genre, par une taille plus petite, moins de renflement et de rondeur en arrière, et surtout par un léger élargissement à sa partie antérieure, qui fait que son ouverture est proportiennellement plus grande; elle est blanche, assez solide et luisante.

Longueur, 0,004.

Fossile de l'Astésan, avec la *Cleodora lanceolata* et la variété de la C. Gadus; elle a été découverte par M. Deluc père, et c'est à son fils que nous devons la communication de cette intéressante coquille.

Notre collection.

EXPLICATION DE LA PLANCHE XIX.

A, *Cleodora lanceolata* vue sur trois faces, avec le détail de sa pointe.
B, *Cuvieria astesana*, avec le détail de ses deux extrémités.
C, *Hyalea Orbignii*, vue sur trois faces.
D, *Creseis vaginella*, vue sur deux faces.
E, quatrième variété grossie de la *Creseis gadus*, vue par côté.

EXPLICATION *du vol des Oiseaux et des Insectes;*

Par M. J. CHABRIER,

Si chaque muscle du vol se contractait isolément, il ne mettrait en mouvement que la plus mobile des parties du corps auxquelles il est spécialement attaché, mais il n'y aurait pas de déplacement. Cette assertion est vraie sous tous les rapports : ainsi, par exemple, dans l'abaissement des ailes, durant le vol, la résistance ou la contraction des pectoraux moyens et de leurs

congénères est d'une absolue nécessité, puisque sans elle, les ailes tomberaient par leur propre poids, et l'action des grands pectoraux serait inutile. D'ailleurs, dans l'abaissement des ailes, le point fixe des pectoraux moyens, qui est aux humérus où s'attache leur tendon respectif, s'éloignant, il faut nécessairement que la contraction subite de ces pectoraux tourne au profit de l'ascension du tronc, jusqu'au moment où les humérus s'arrêtent par la cessation de l'action des grands pectoraux.

Il est facile de concevoir pourquoi les muscles *projecteurs* du tronc et abaisseurs des ailes sont plus forts que les releveurs; c'est que les premiers doivent faire sauter le tronc, et, par ce moyen, abaisser les ailes malgré la résistance des derniers; ceux-ci, ne pouvant donc pas empêcher les humérus de s'abaisser, y prennent leur point fixe et tirent en haut le tronc, secondant ainsi l'action des grands pectoraux, et participant de la sorte à la projection du tronc en haut et en avant.

Ainsi, pour que l'oiseau puisse s'élever dans l'air et s'y diriger, tous les muscles du vol doivent se contracter ensemble dans l'ordre suivant: la clavicule et l'omoplate étant fixées par le trapèze, le rhomboïde, la partie supérieure du grand dorsal, le costo-scapulaire et le court-claviculaire, et l'aile étant en partie déployée, portée en devant et élevée par l'action du pectoral moyen, du sous-clavier interne, des releveurs de l'humérus, du coraco-brachial et des extenseurs de la membrane antérieure de l'aile; l'oiseau alors s'élance dans l'air, en achevant de déployer ses ailes. En même temps les grands pectoraux, *premiers agens des ailes*, et dont le point fixe est aux humérus à l'insertion de leur

tendon respectif, se contractent tout-à-coup ; et, à cause de la résistance que l'air oppose au mouvement des ailes, portent toutes leurs forces sur le sternum, par l'intermédiaire duquel ils font sauter le tronc; et les ailes, à l'abaissement immédiat desquelles le fluide atmosphérique résiste, comme nous venons de le dire, se trouvent néanmoins abaissées par ce moyen indirect.

Pendant que toutes ces choses s'exécutent avec une extrême vitesse, plusieurs muscles des bras, entre autres les extenseurs du coude, s'efforcent d'étendre l'aile; mais comme la résistance de l'air sur les extrémités des pennes est fort grande, que ce fluide s'oppose *à tout mouvement rapide* de leur part, ces muscles alors dirigent leurs forces du côté du tronc. Prenant donc leur point fixe aux os de l'avant-bras, du côté externe de l'aile, et agissant par leur extrémité supérieure, ils étendent le bras sur l'avant-bras; et comme cette action et celle des grands pectoraux ont lieu au même instant et de concert des deux côtés du tronc, celui-ci en est poussé en haut dans une direction moyenne.

Ainsi la combinaison de ces efforts divers impriment au tronc une force de projection ascendante et en avant, par laquelle il est emporté avec les ailes ; projection qui a des rapports évidens avec le saut des autres animaux. Alors les grands pectoraux se relâchent et les ailes se relèvent immédiatement, en partie par la réaction de l'air sur leur face inférieure, et par la descente du tronc, et en partie par l'action des moyens pectoraux et de leurs congénères dont la contraction est, pour ainsi dire, permanente durant le vol.

L'oiseau, après avoir sauté en avant, ne pesant plus

sur l'air pendant un instant, ce fluide alors, par sa réaction, le repousse et tend à l'élever plus haut que le saut ne pourrait faire seul; il s'oppose ensuite à ce qu'il ne retombe aussi bas que le point de départ.

L'ascension du tronc est sans doute favorisée par l'air intérieur qui s'introduit dans toutes les parties de l'animal, et que celui-ci a la faculté de retenir. Cet air qui est peut-être un gaz léger, étant dilaté et raréfié par une grande chaleur, non-seulement sa pesanteur spécifique en est vraisemblablement diminuée; mais il doit contribuer à diminuer celle de l'oiseau, en le gonflant et en remplissant tous les vides durant le vol.

L'oiseau qui descend avec précipitation, s'il craint de se heurter en approchant de terre, ouvre ses ailes et sa queue, et fait plusieurs petits sauts qui, diminuant la rapidité de la descente, lui permettent de se poser doucement à terre.

C'est à l'aide de la queue que certains oiseaux peuvent descendre du haut des airs avec précipation; en étalant leur queue et fermant les ailes, ils rendent par là dominante l'action de l'air sur la partie postérieure du corps, ce qui dirige en bas la partie antérieure, et la livre entièrement à l'influence de la pesanteur.

La queue peut fortifier l'action de l'aile en se portant de son côté.

Du vol des Insectes. — Dans tous les insectes, les muscles du vol sont de deux sortes : les *sternali-dorsaux*, tantôt verticaux ou penchés en avant, et tantôt légèrement inclinés en arrière, suivant que la charge du centre de gravité se trouve portée dans l'un ou l'autre

de ces sens, sont situées sur les côtés du thorax : se joignant presqu'en bas et s'écartant en haut pour faire place à deux muscles longitudinanx très-forts, parallèles entre eux et se touchant par leur face interne (*muscles dorsaux*). Les premiers, s'ils se contractaient seuls, abaisseraient la partie dorsale du thorax et les ailes s'élèveraient; et si les muscles dorsaux agissaieut isolément, ils feraient hausser le *dorsum* en le poussant eu arrière et les ailes s'abaisseraient; mais par là il n'y aurait point de déplacement, parce que chaque sorte de muscles, en agissant séparément, n'influerait que sur une seule partie du corps, et non sur la totalité. Pour obtenir ce dernier et indispensable résultat, ils se contractent ensemble dans l'ordre suivant; dès que les muscles dorsaux entrent en action pour abaisser les ailes en élevant le dorsum, les sternali-dorsaux se contractent aussi, parce qu'ils sont aussitôt ébranlés par le haussement et le recul du dorsum auquel s'insère leur extrémité supérieure; prenant donc leur point fixe à cette dernière partie qui s'élève en reculant, et se contractant subitement, ils lancent avec rapidité le tronc du corps en haut; et les ailes, qui soutiennent le tronc dans l'air et donnent un point d'appui à toutes les actions musculaires, mais à l'abaissement immédiat desquelles l'air résiste efficacement, se trouvent néanmoins abaissées par cette projection du tronc : sitôt après, les dorsaux se relâchant, le dorsum descend, revient en avant, les ailes se relèvent, et la même opération recommence.

On voit par là que c'est toujours les muscles dorsaux qui donnent la première impulsion et qui finissent les premiers.

Chez les *Libellules* seules les muscles du vol sont autrement disposés; mais l'opération par laquelle ces muscles exécutent le vol est encore à peu près celle que nous venons de décrire. Les *sternali-dorsaux* sont ici intermédiaires, et s'attachent en bas à la partie sternale du thorax, et en haut aux deux dorsum; et les muscles latéraux, que je nomme *pectoraux* dans ces insectes, à cause de leur disposition, et qui sont plus forts et plus nombreux que les premiers, s'insèrent immédiatement aux ailes, et en bas aux parties inférieures, intérieures et latérales du thorax.

Lorsque ces derniers se contractent afin de faire sauter le tronc, ils s'appuient aux ailes; par là, les sternali-dorsaux sont avertis d'entrer aussi en action. Tous ces muscles agissant donc de concert, en même temps et avec une grande vitesse, et chaque espèce dans la proportion de ses forces, font sauter le corps, et les ailes sont abaissées par ce moyen. Les pectoraux se relâchant immédiatement, les ailes se relèvent et une nouvelle opération commence, semblable en tout à la première.

Cette explication est différente de celle que j'ai donnée dans l'*essai sur le vol des insectes*, où je croyais que les deux sortes de muscles agissaient séparément, et où j'ai attribué peut-être trop d'influence à l'air intérieur et au ressort des parties solides qui enveloppent le thorax. Certainement, l'élasticité de ces parties et la réaction de l'air intérieur ont leur utilité : le fluide surtout, contenu dans des vésicules nombreuses, est peut-être très-léger, et propre par là à diminuer la pesanteur spécifique de l'insecte. D'ailleurs, enveloppant les organes intérieurs, il me paraît aussi destiné à protéger ces

organes contre les mouvemens violens du vol, et à contribuer à la dilatation du thorax, en se dilatant lui-même après avoir été comprimé dans l'action qui opère l'élévation des ailes.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche XVI.

Oiseaux.

Fig. 1. Le dessous du tronc d'un canard dépouillé de sa peau. *P*1, Grand pectoral de gauche, partant de la ligne âpre de l'humérus, et s'attachant en bas à la fourchette *f*, à la crête sternale *CS*, et à l'extrémité abdominale du sternum *SK*, *et nullement aux côtes, comme on l'a cru*. A droite, le grand pectoral est enlevé; on voit son tendon *Px* renversé, mais encore attaché à la crête humérale; *xS*, partie découverte du sternum : *P*2 est le pectoral moyen; *P*3 le petit pectoral; *S*, le sous clavier externe; *Dx*, le grand dorsal. Les tendons de tous ces muscles s'insèrent à la tête de l'humérus, les uns au dessus, les autres sur les côtés. *h* est l'humérus, *E*1, *E*2, les extenseurs de l'aile; *B*, le biceps qui la plie; *e*1, *e*2, les extenseurs de la membrane antérieure de l'aile; *e*, l'extenseur de la membrane postérieure.

Fig. 2. La partie antérieure du tronc, vue de côté. L'humérus est élevé, et une partie du grand extenseur de la membrane antérieure de l'aile est ôtée, ce qui permet de voir l'étendue et la force considérable de l'attache humérale du grand pectoral. *P*1, grand pectoral *Dx*, grand dorsal; *T*, trapèze s'insérant à l'épine dorsale et à l'omoplate; *B*, biceps branchial; *D*, deltoïde.

Fig. 3. Le grand pectoral est enlevé, et son tendon *Px* étant renversé, on peut voir le pectoral moyen *P*2, le petit pectoral *P*3, le sous-clavier externe *S*; le coraco-brachial et une portion du biceps *B* s'insérant ensemble à l'extrémité de la brauche correspondante de la fourchette. *h* est l'humérus; *D*, une portion du deltoïde; *Dx*, le grand dorsal; *f*, la fourchette; *xs*, bord inférieur de la crête sternale où s'attache le grand pectoral, etc.

Planche XVII.

Fig. 1. Le tronc, dépouillé de sa peau, vu en dessus. *T*, trapèze servant avec le rhomboïde à fixer l'omoplate *o*; *Dx*, grand dorsal; *qq*, muscles peaussiers; *p1*, la troisième portion du grand pectoral qui est tout-à-fait libre, excepté à ses extrémités; *ei*, grand extenseur de la membrane antérieure de l'aile; *D*, deltoïde; *B*, biceps brachial, *E1*, extenseurs de l'aile; *m*, membrane antérieure de l'aile.

Fig. 2. Vue intérieure de la portion antérieure du tronc; *f*, la fourchette; *xs*, le sternum et sa crête, *Dx*, le grand dorsal; *P1*, le grand pectoral; *P2*, le pectoral moyen; *S2*, le sous-clavier interne, dont le tendon se joint à celui du pectoral moyen; *P3*, petit pectoral; *h*, l'humérus, etc.

Fig. 3. Le tronc vu par son extrémité antérieure; *P1*, les deux grands pectoraux partant de chaque humérus où s'insère leur tendon respectif, se rapprochent et viennent l'un et l'autre, afin de mouvoir le tronc, s'attacher à la crête du sternum, dont *Cs* est l'extrémité antérieure; *ei*, portion du deltoïde ou grand extenseur de la membrane antérieure de l'aile; *Dx*, grand dorsal; *B*, biceps brachial.

Planche XVIII (1).

Insectes.

Fig. 1 et 2. Sections longitudinales et verticales partageant par le milieu, en deux parties égales, le tronc alifère d'un Syrphe vide (*inanis*) et montrant la disposition des muscles du vol dans les Diptères, et, à quelques différences près, dans tous les insectes, à l'exception des Libellules.

T, tégument d'une portion de la tête; *Ab*, portion de l'abdomen; *D*, dorsum, pièce couvrant le dessus de la partie du thorax qui contient les muscles du vol; *et*, partie en forme de bourrelet intimement

(1) On sait que les tégumens des insectes servent, non seulement à couvrir et à garantir ces insectes, mais qu'ils tiennent lieu des os des autres animaux. En conséquence, ces tégumens sont composés de parties donnant attache aux muscles de la locomotion, et ayant un mouvement réciproque les unes sur les autres.

unie au dorsum, tenant lieu de la partie supérieure du prothorax ; elle borde le haut et les côtés de l'ouverture antérieure du tronc ; *ab*, post-dorsum, partie contribuant par ses branches (*bras basculaires*) à l'abaissement de l'aile et à son mouvement d'avant en arrière ; *co*, le costal, sorte de cloison séparant le tronc alifère de l'abdomen, et donnant attache aux muscles dorsaux et aux costali-dorsaux ; *ss*, branches de l'ento-sternum fournissant des attaches aux muscles des jambes, et soutenant l'œsophage ; *md*, muscles dorsaux ou abaisseurs des ailes, s'attachant en avant au rebord antérieur du dorsum, et en arrière au costal. — Dans la fig. 2, les dorsaux sont ôtés ; *cd*, costali-dorsaux congénères des dorsaux, s'attachant en haut à la partie postérieure et latérale du dorsum, et en bas aux rebords latéraux et inférieurs du costal. Ces muscles, lorsqu'ils agissent seuls, tirent en bas et en arrière la partie postérieure du dorsum ; mais en opérant avec les dorsaux, prenant alors leur point fixe en haut, ils tirent dans ce sens la partie postérieure du tronc. *Sd*, sternali-dorsaux, muscles releveurs des ailes attachés en bas à la partie sternale de la poitrine, des deux côtés de l'ento-sternum, se touchant presque en bas, et s'écartant pour venir s'insérer en haut au dorsum de chaque côté des muscles dorsaux ; *ja*, origine des jambes.

Fig. 3. Section transversale et verticale de la portion supérieure du tronc alifère du même insecte ; *D*, dorsum ; *bb*, plis des bras basculaires susceptibles de s'ouvrir et de se fermer ; *aa*, bords inférieurs, intérieurs et libres de ces bras ; *md*, partie antérieure des deux muscles dorsaux ; *sd*, partie supérieure des deux sternali-dorsaux, s'insérant en haut aux parties latérales du dorsum de chaque côté des muscles dorsaux, et se joignant presqu'en bas pour s'attacher à la partie sternale du thorax.

Fig. 4. Vue antérieure du tronc alifère de la libellule (*aeshne grande.*) Les tégumens étant enlevés, une partie des muscles du vol est à découvert. *D*, le dorsum antérieur vu en devant ; *r*, cloison transverse portant au milieu une longue apophyse descendante, à l'extrémité de laquelle s'attachent deux petits muscles longitudinaux *m*, ou ligamens élastiques, allant s'insérer au rebord antérieur du dorsum postérieur ; *A*, ailes antérieures ; *en*, leurs bases s'articulant avec les appuis *aa* ; *P*, muscles pectoraux antérieurs ou abaisseurs des ailes, s'attachant chacun à une cupule surmontée d'un tendon, qui s'insère à la base de l'aile en dehors de l'appui *a* ; *e*, petits muscles congénères des pectoraux ; *Sd*, muscles sternali-dorsaux, ou releveurs des ailes,

composés de plusieurs faisceaux réunis, s'attachant en haut à des cupules *b* fixées aux plis inférieurs des rebords latéraux de la moitié antérieure de chaque dorsum, *et*, en bas des deux côtés de l'ento-sternum, entre les ouvertures des quatre dernières jambes; *aa*, petits muscles ou ligamens élastiques transversaux, fixés à la partie antérieure des côtés externes des cupules *b*, et s'insérant à la bifurcation des appuis des ailes.

L'extrémité interne *n* des bases des ailes s'articulant avec les dorsum, il s'ensuit que, lorsque les ailes sont abaissées par l'action immédiate des muscles pectoraux sur la partie externe de ces bases, cette extrémité interne s'élève avec les dorsum, et les muscles sternali-dorsaux sont tirés en haut par ce moyen; l'action des pectoraux cessant, les sternali-dorsaux déjà en contraction relèvent aussitôt les ailes.

Fig. 5. *T*, emplacement du prothorax et de la tête; *Ab*, abdomen; *jj*, jambes mitoyennes et postérieures; *xfg*, *xf'g'*, extrémités articulaires des appuis des ailes. Les tégumens du côté gauche du tronc alifère étant ôtés, laissent à découvert tous les muscles abaisseurs ou pectoraux de ce côté, lesquels se présentent les premiers. *pp'*, muscles abaisseurs de l'aile antérieure; *p''p'''*, abaisseurs de l'aile postérieure; *d* et *f* sont leurs tendons coupés près de leur insertion aux bases de ces ailes; *egh*, petits muscles auxiliaires des pectoraux, trois pour chaque aile; *mA*, muscles releveurs de l'abdomen; *ma*, muscles abaisseurs de la même partie (1).

(1) L'aile, chez les oiseaux qui volent beaucoup, est ordinairement pointue à son extrémité externe; les côtés antérieurs et postérieurs formant un angle aigu. Cette forme est nécessaire pour ne pas donner à l'air, vers cette extrémité et d'arrière en avant, un bras de levier trop puissant, qui ne doit exister que près du tronc afin de contribuer à en soutenir la partie postérieure.

FIN DU SEIZIÈME VOLUME.

TABLE

DES

PLANCHES RELATIVES AUX MEMOIRES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE DES PLANCHES.

TABLE MÉTHODIQUE
DES MATIÈRES

CONTENUES DANS CE VOLUME.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE ANIMALES, ZOOLOGIE.

(1) C'est par erreur que le titre de ce Mémoire, et la planche qui l'accompagne, portent le nom de Carinaire vitrée.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE VÉGÉTALES, BOTANIQUE.

MINÉRALOGIE ET GÉOLOGIE, CORPS ORGANISÉS FOSSILES.

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

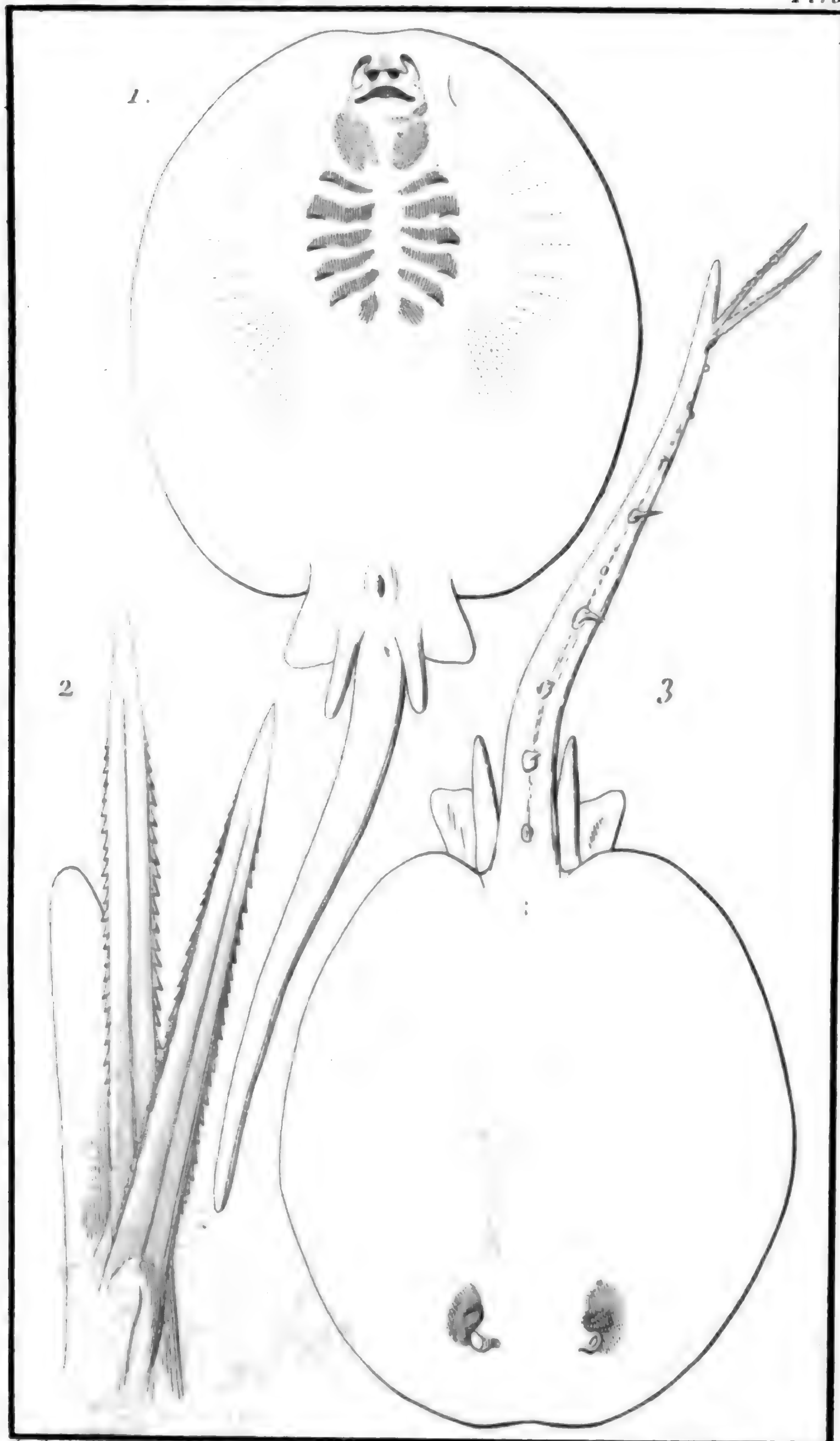
Pedretti sc.

Carinaire vitrée.

De Sainson del.

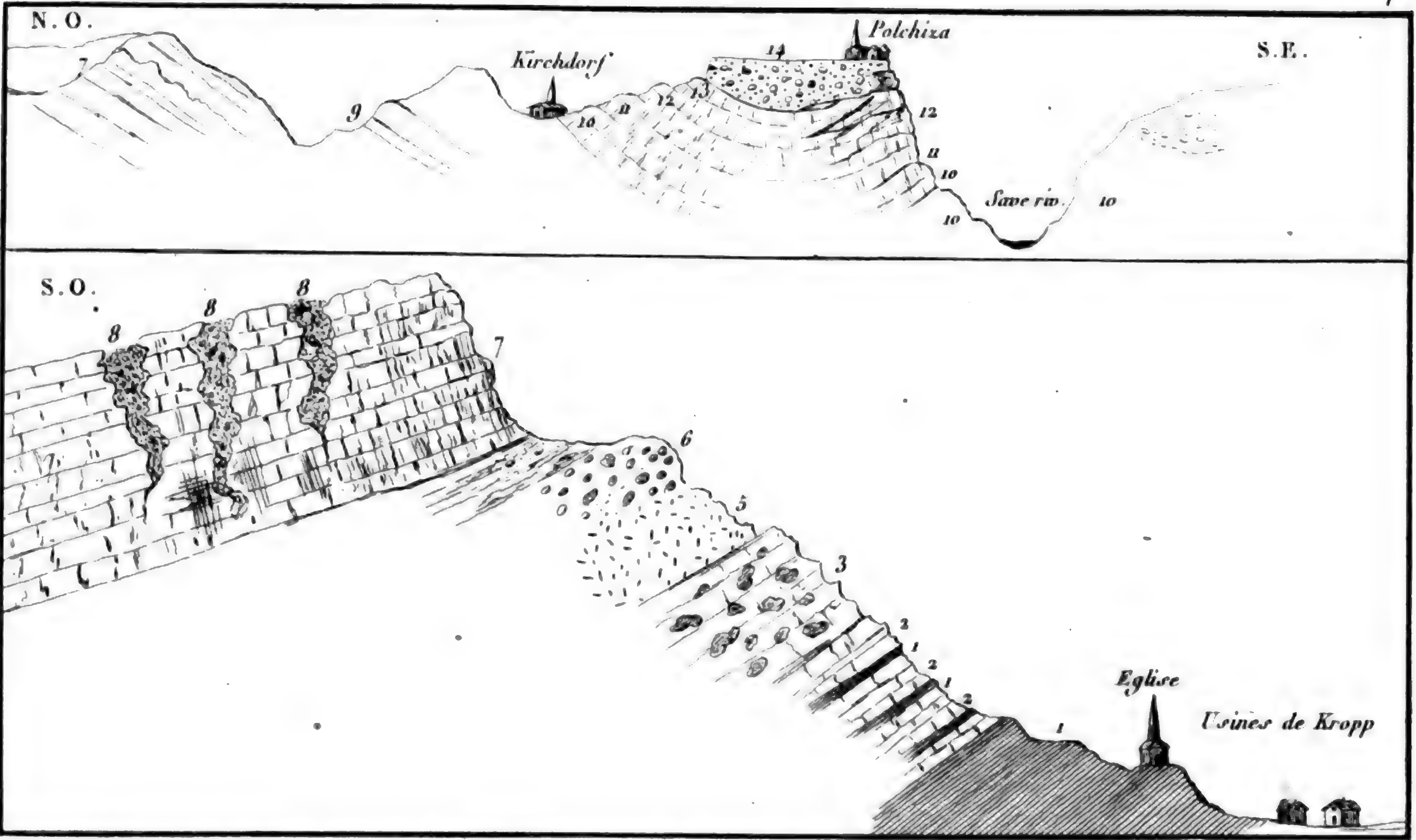
Chailly Sculp.

CARINAIRE.



Roulin del. Pedretti sc.

Pastenague de Humboldt.



Gisement des minerais de fer de Kropp en Carniole.

Fig. 1.

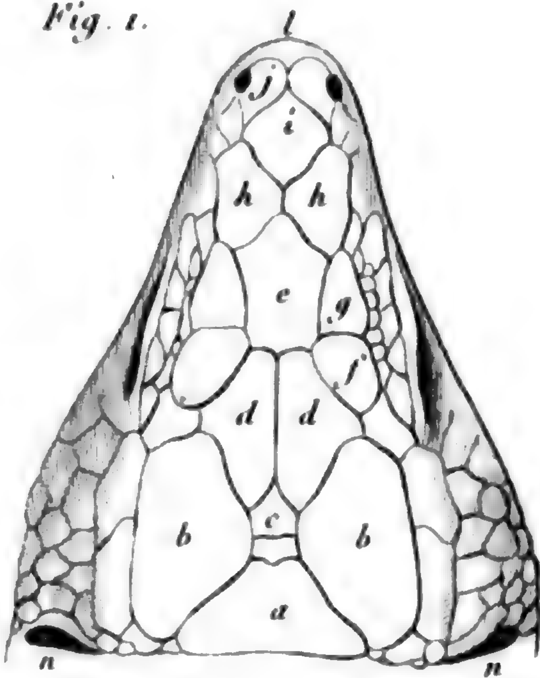


Fig. 2.

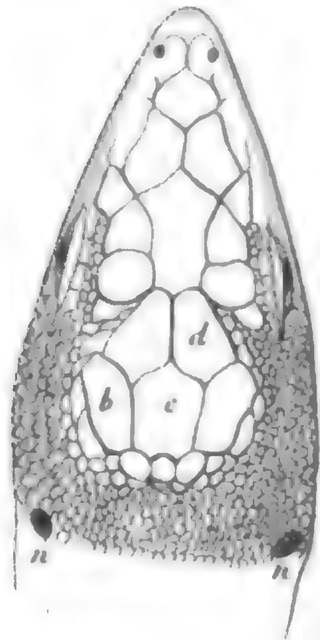


Fig. 3.

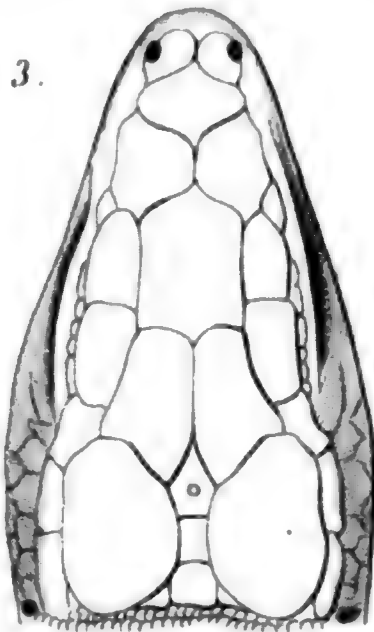


Fig. 4.

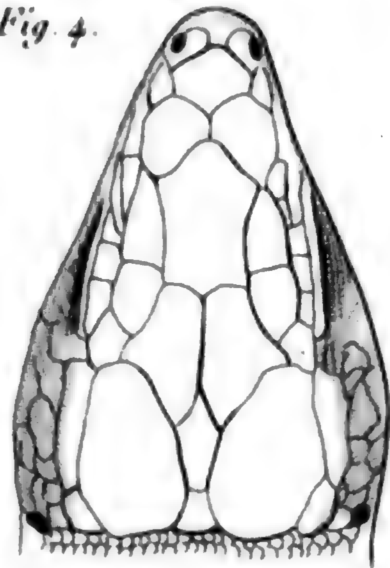


Fig. 5.

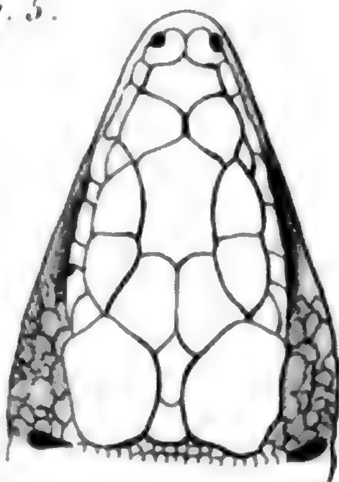
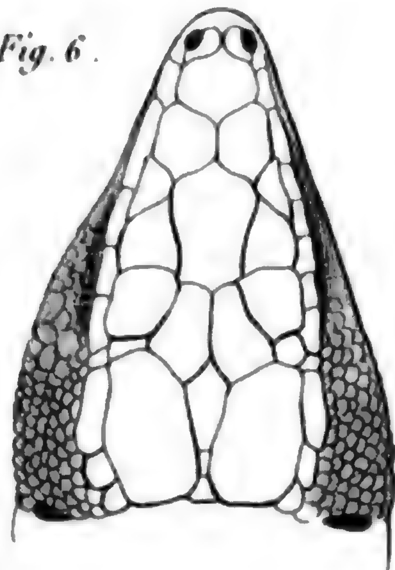


Fig. 6.



Caractères spécifiques des Lézards.

Fig. 1.

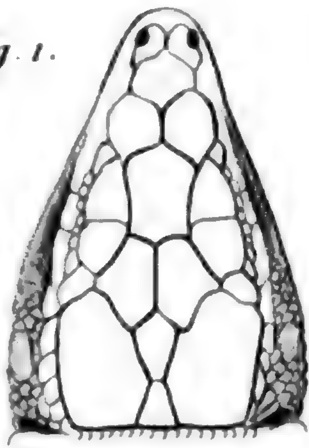


Fig. 2.

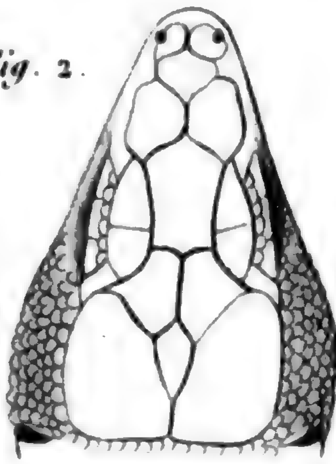


Fig. 3.

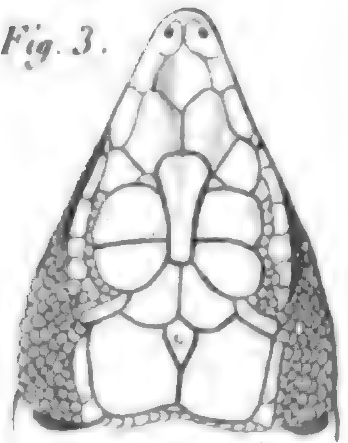


Fig. 4.

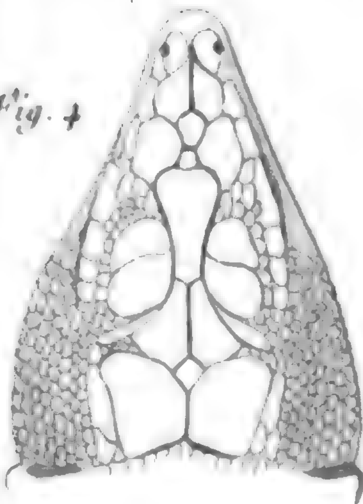


Fig. 5.

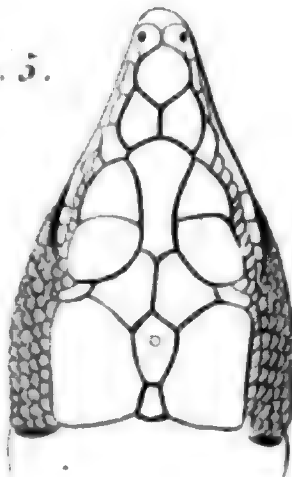


Fig. 6.

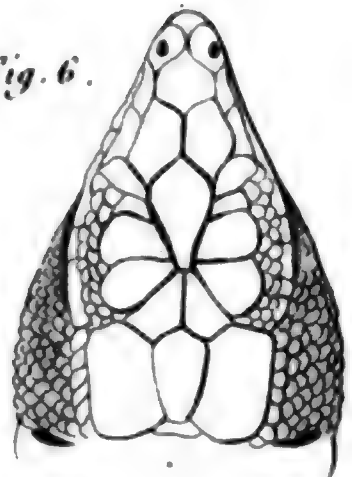


Fig. 7.

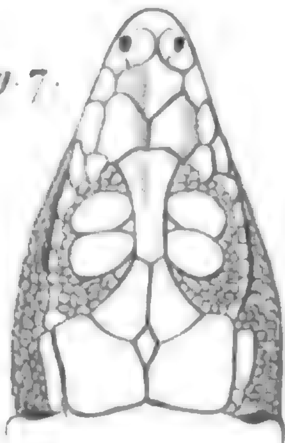


Fig. 8.

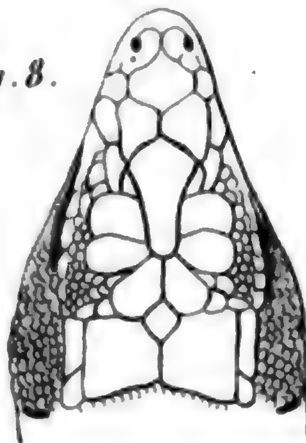


Fig. 9.

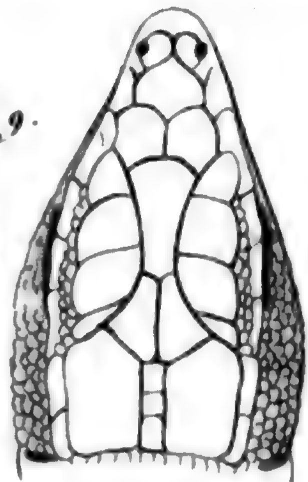


Fig. 10

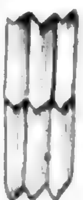


Fig. 11.

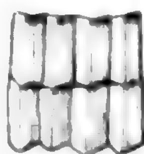


Fig. 12.

Caractères spécifiques des Lézards.

Fig. 1.

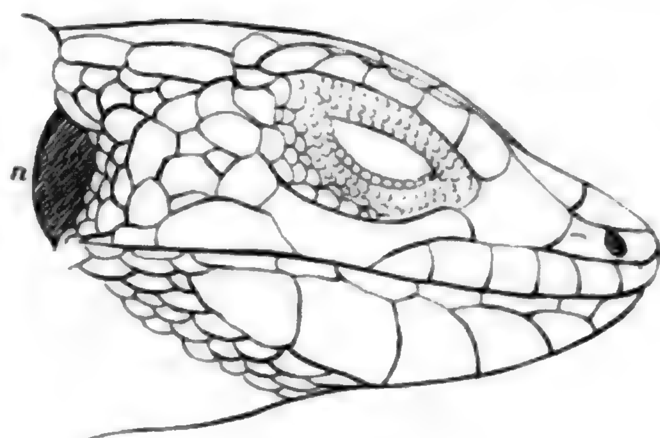


Fig. 3.

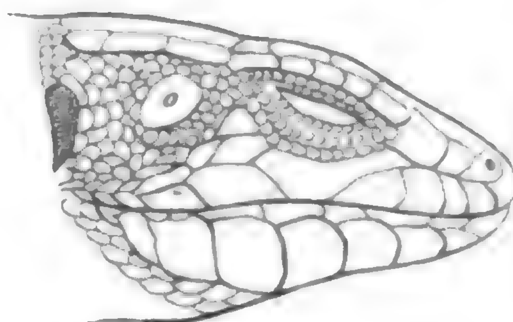


Fig. 2

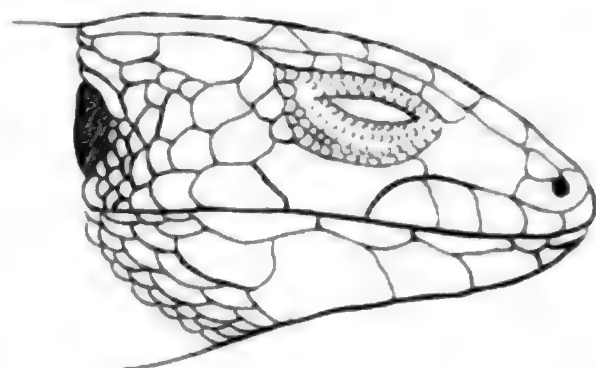


Fig. 4.

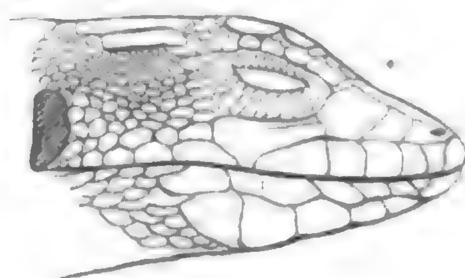


Fig. 5.

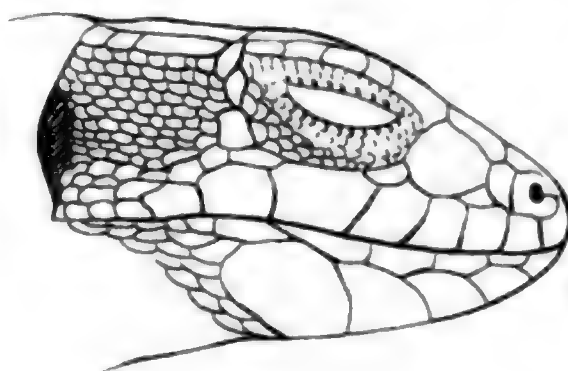


Fig. 6.

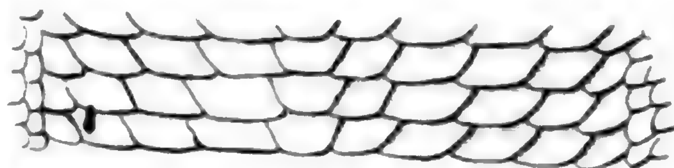


Fig. 7.

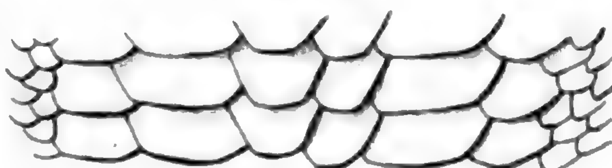


Fig. 8.

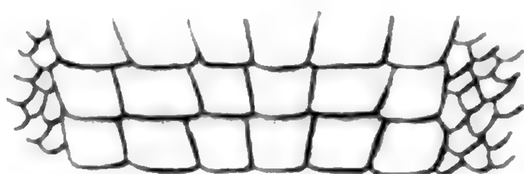
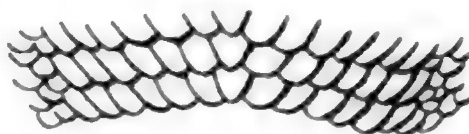
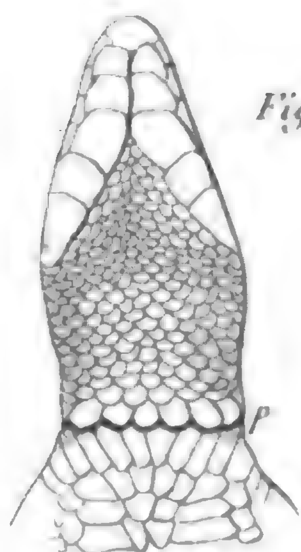
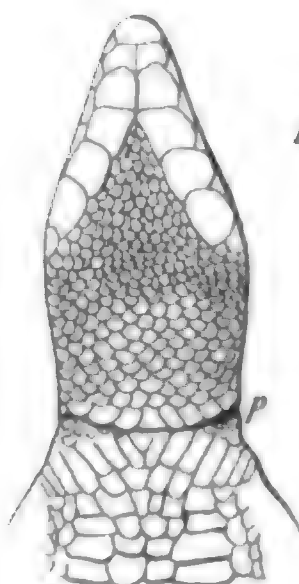


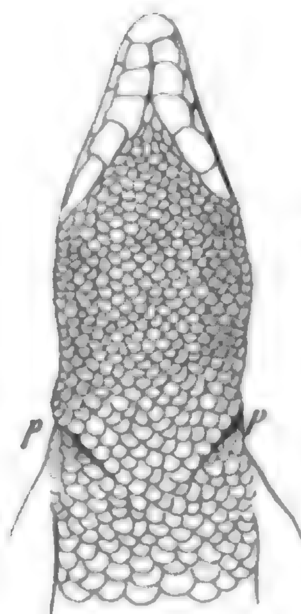
Fig. 9

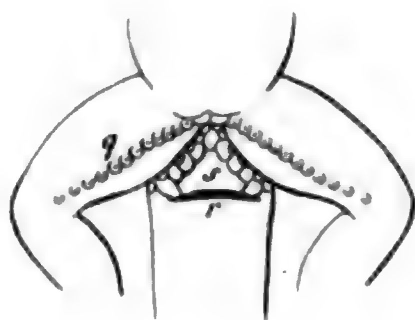


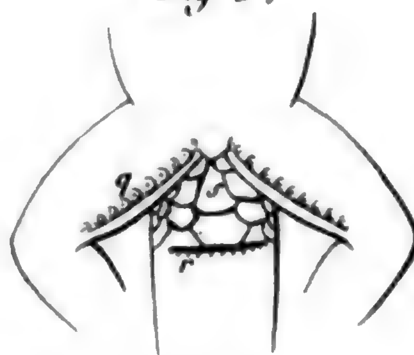
Caractères spécifiques des Lézards.

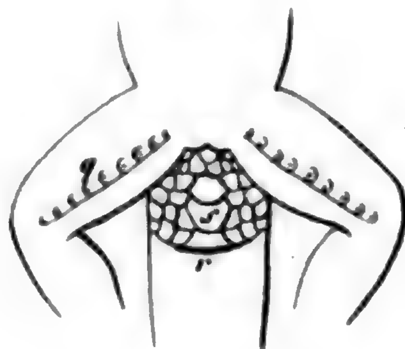




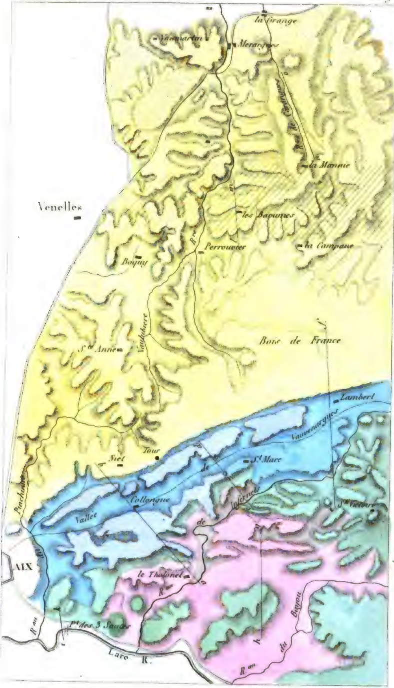






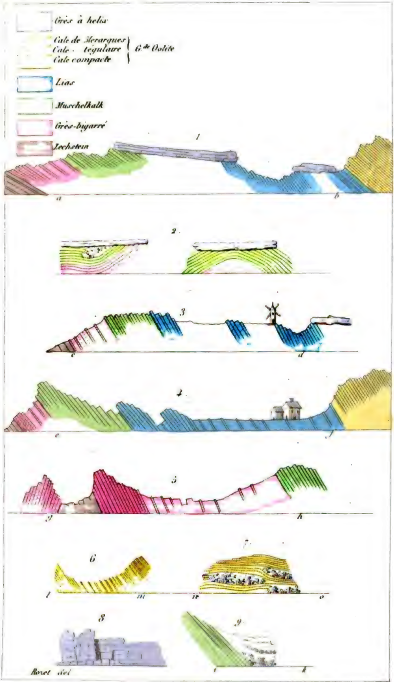


Caractères spécifiques des Lézards.



Carte géologique des environs d'Aix en Provence

Digitized by Google



Digitized by Google

Fig. 1.

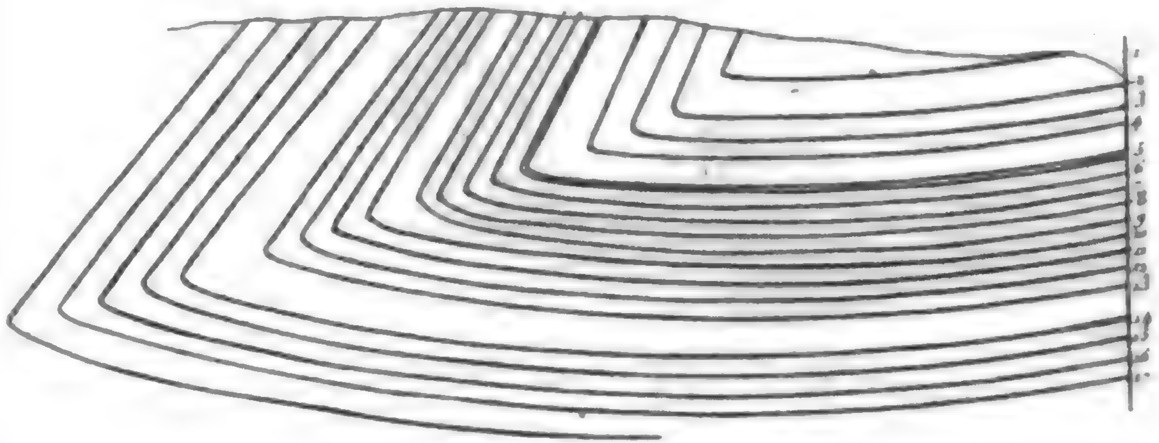
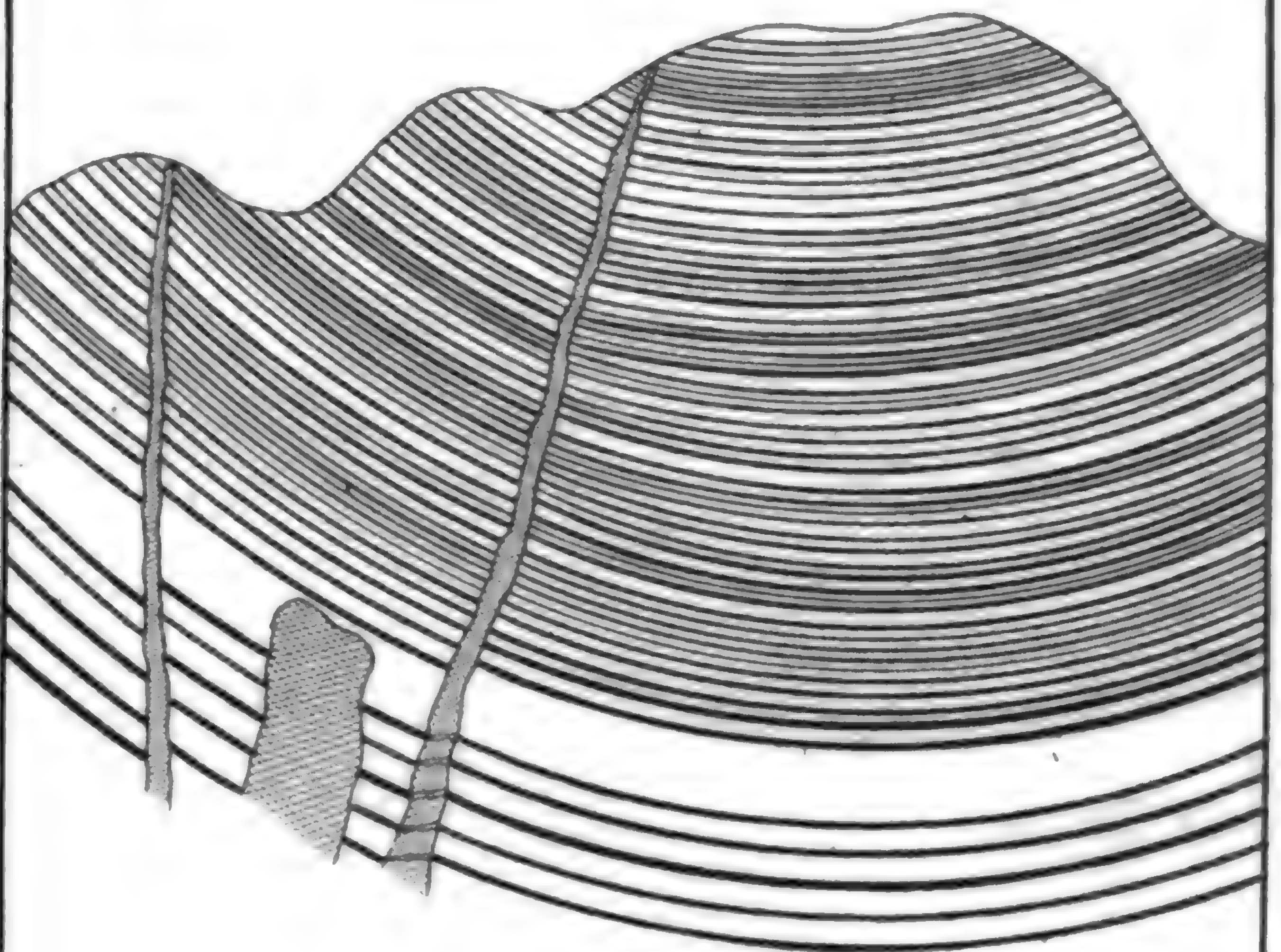


Fig. 2.



Coupes du terrain houiller de la Belgique.

Cl. D. Pedretti

Arkose ou Mimophyre porphyroïde

Amas de manganèse

Argile verdâtre

Granite

Filon de manganèse

Arkose porphyroïde passant au granite

Granite

Granite

A B C D

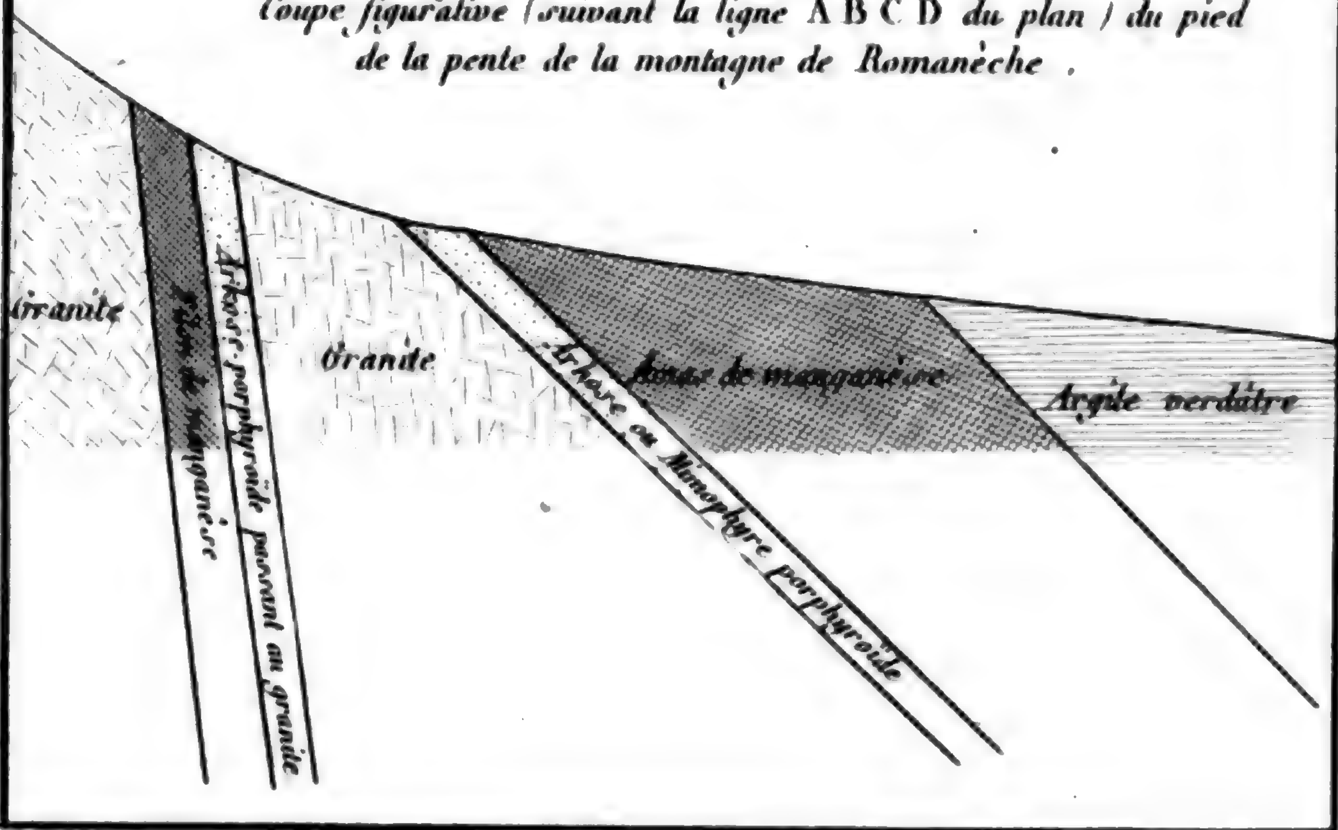
Nord

Fig. 1.

Plan visuel des gites de manganèse de Romanèche.

Fig. 2.

Coupe figurative (suivant la ligne A B C D du plan) du pied de la pente de la montagne de Romanèche.



Gites de manganèse de Romanèche.

Fig. 4.

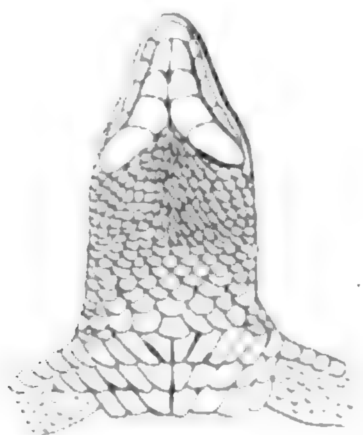


Fig. 6.

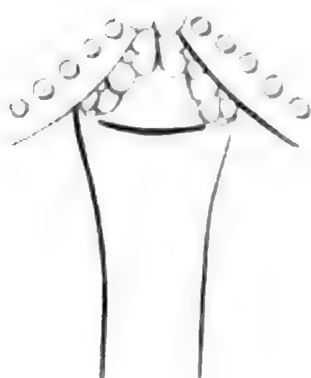


Fig. 3.

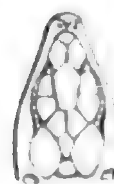


Fig. 1.

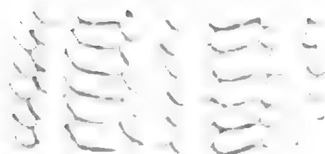
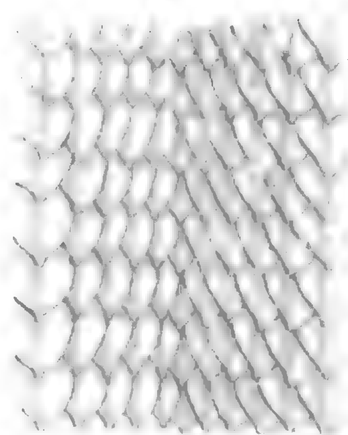


Fig. 5.

Fig. 2.



Caractères des Lézards

Fig. 7.

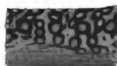


Fig. 8.

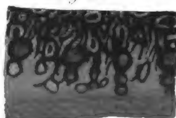


Fig. 1.

Fig. 9

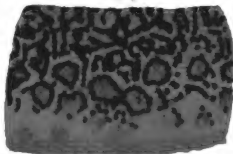


Fig. 2.

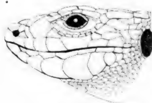


Fig. 1 bis.

Fig. 3.

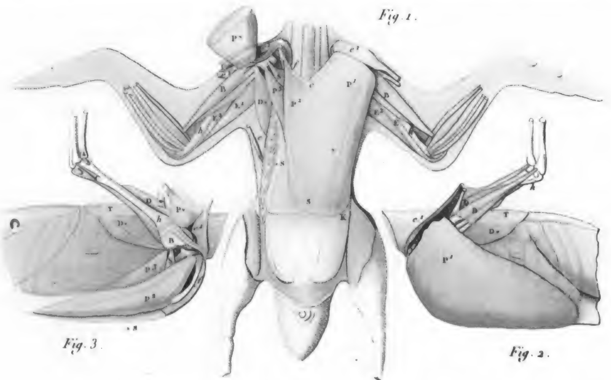
Fig. 6.

Fig. 4.

Fig. 5.

Dugès del.

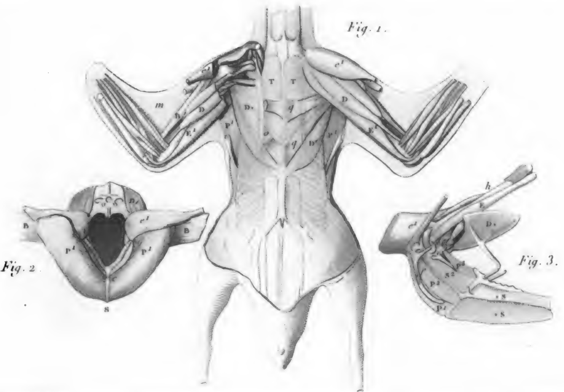
Caractères des Lézards.



Chab. del.

Pedretti sc.

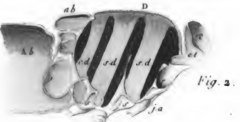
Muscles du vol des oiseaux.

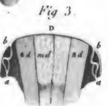


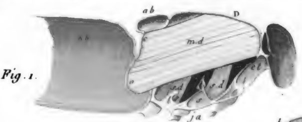
Chab. del.

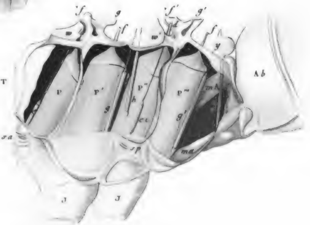
Pedretti sc.

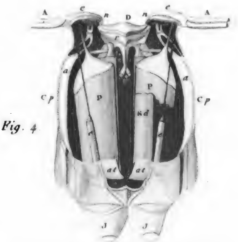
Muscles du vol des oiseaux











Chab. del. Pedretti sc.

Muscles du vol des insectes.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

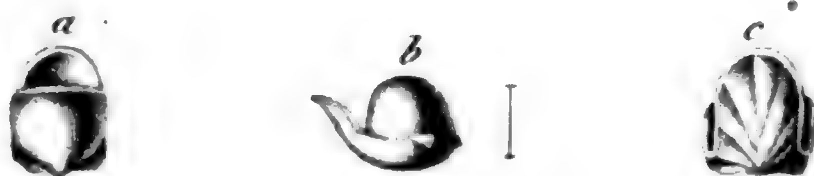


Fig. 4.

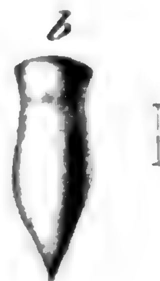
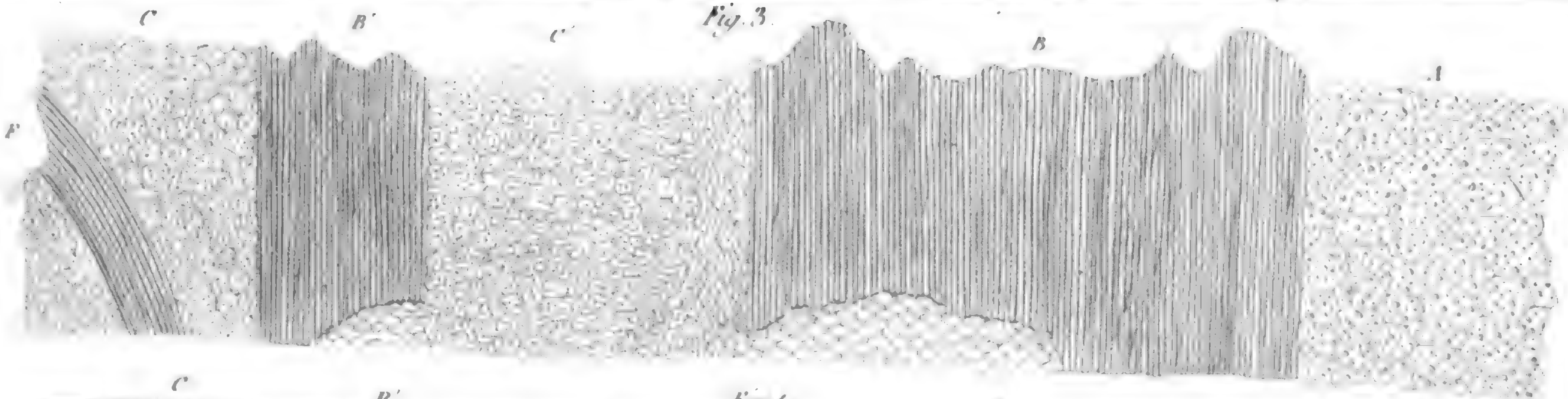
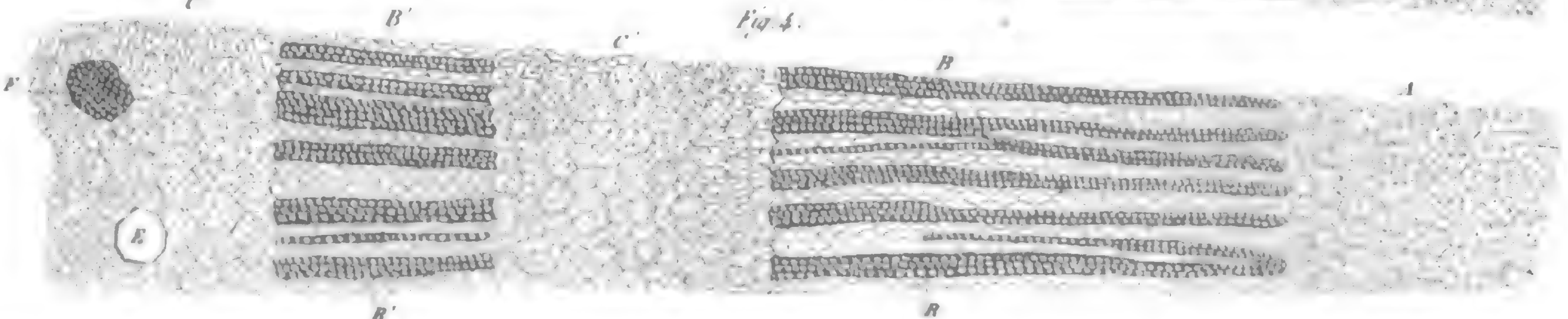


Fig. 5.

P. Dumenil. Direxit.

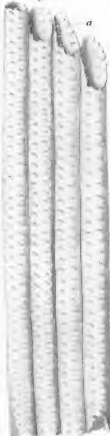
Coquilles fossiles de Ptéropodes.

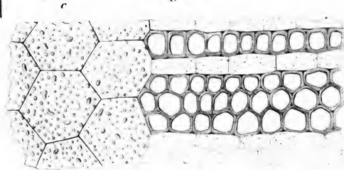




Ad. Brongniart, del.

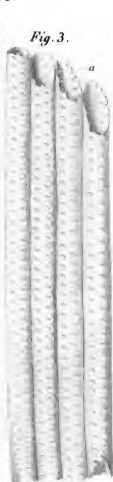
Organisation de la Tige du Cycas revoluta.

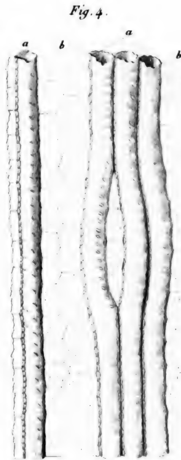


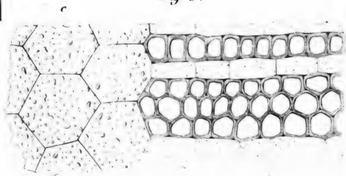


Ad. Brongniart del. Pedretti sc.

Organisation du Cycas revoluta



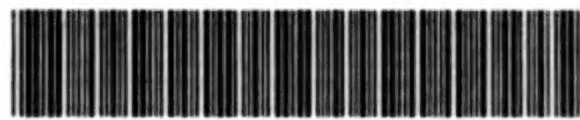




Ad. Brongniart del. Pedretti sc.

Organisation du Cycas revoluta.

Fig. 2.



Digitized by Google